Recommandation UIT-R BT.2074-2

(11/2023)

Série BT: Service de radiodiffusion télévisuelle

Configuration des services, protocole de transport des médias et informations de signalisation concernant les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT

Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d’assurer l’utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d’études.

# Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT‑R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT‑T, l'UIT‑R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT‑T, l'UIT‑R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

|  |  |
| --- | --- |
| Séries des Recommandations UIT-R  (Egalement disponible en ligne: <https://www.itu.int/publ/R-REC/fr>) | |
| **Séries** | Titre |
| **BO** | Diffusion par satellite |
| **BR** | Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision |
| **BS** | Service de radiodiffusion sonore |
| **BT** | Service de radiodiffusion télévisuelle |
| **F** | Service fixe |
| **M** | Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés |
| **P** | Propagation des ondes radioélectriques |
| **RA** | Radio astronomie |
| **RS** | Systèmes de télédétection |
| **S** | Service fixe par satellite |
| **SA** | Applications spatiales et météorologie |
| **SF** | Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe |
| **SM** | Gestion du spectre |
| **SNG** | Reportage d'actualités par satellite |
| **TF** | Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires |
| **V** | Vocabulaire et sujets associés |

|  |
| --- |
| ***Note****: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.* |

*Publication électronique*

Genève, 2024

© UIT 2024

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l’accord écrit préalable de l’UIT.

RECOMMANDATION UIT-R BT.2074-2

Configuration des services, protocole de transport des médias et informations de signalisation concernant les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT

(2015-2017-2023)

Domaine d'application

La présente Recommandation définit la configuration des services, le protocole de transport des médias et les informations de signalisation nécessaires pour les systèmes de radiodiffusion et les systèmes large bande utilisant la norme ISO/CEI 23008-1 (Transport des médias MPEG). Elle spécifie les limitations par rapport à la norme ISO/CEI 23008-1 pour les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT.

Mots clés

Transport, MMT, SMT, multiplexage, radiodiffusion IP, diffusion hybride, TVUHD

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

*a)* que les services multimédias sont constitués de diverses composantes de média telles que l'audio, la vidéo, les sous-titrages codés et d'autres données;

*b)* que les diverses composantes de média des services multimédias peuvent être diffusées sur des canaux de radiodiffusion et des réseaux large bande;

*c)* que des services multimédias ont été aussi mis en œuvre dans des réseaux large bande dans lesquels des paquets IP sont utilisés;

*d)* qu'il est souhaitable de disposer d'un protocole de transport de médias compatible IP pour les systèmes de radiodiffusion multimédia afin de permettre une harmonisation de la radiodiffusion et du large bande;

*e)* qu'une présentation synchronisée des diverses composantes de média sur les divers canaux de diffusion est nécessaire pour les applications de radiodiffusion multimédia;

*f)* qu'il est nécessaire d'assurer un transport efficace et fiable des diverses composantes de média sur les canaux de radiodiffusion;

*g)* que la norme ISO/CEI 23008-1 «Transport des médias MPEG (MMT)» définit un format d'encapsulation des composantes de média, un protocole de diffusion et des informations de signalisation pour diverses applications y compris des applications de radiodiffusion;

*h)* qu'une syntaxe commune pour les paquets de protocole de transport MMT a été spécifiée dans la norme ISO/CEI 23008-1;

*i)* que la mise en œuvre concrète des systèmes de radiodiffusion peut nécessiter certaines limitations par rapport à la norme ISO/CEI 23008-1;

*j)* qu'il est souhaitable que ces limitations soient identiques à celles appliquées aux systèmes de radiodiffusion basé sur la norme MMT pour ce qui est de la mise au point et de la mise en place de systèmes comprenant des terminaux de réception;

*k)* que la norme GB/T 33475-6 «Transport des médias intelligents (SMT)» décrit un développement de la norme MMT qui en préserve l'architecture de base,

recommande

1 que les systèmes de radiodiffusion utilisant le Transport des médias MPEG conformément à la norme ISO/CEI 23008-1 soient conçus sur la base de la structure des systèmes et de la configuration des services décrites dans l'Annexe 1;

2 que les systèmes de radiodiffusion utilisant le Transport des médias MPEG soient fondés sur le protocole de transport des médias et les informations de signalisation décrits dans l'Annexe 2.

NOTE – La Pièce jointe 1 à l'Annexe 1 présente le transport des médias intelligents (SMT) qui vient compléter la norme MMT. La Pièce jointe 1 à l'Annexe 2 présente les informations de signalisation supplémentaires spécifiées pour les systèmes ARIB.

Références

*Références normatives*

– ISO/CEI 23008-1:2023: Technologies de l'information – Codage à haute efficacité et livraison des médias dans des environnements hétérogènes – Partie 1: Transport des médias MPEG

– ISO/CEI 23009-1:2022 Technologies de l'information – Diffusion en flux adaptatif dynamique sur HTTP (DASH) – Partie 1: Description de la présentation et formats de remise des médias

– ISO/CEI 14496-12:2020 Technologie de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 12: Format ISO de base pour les fichiers médias

*Références informatives*

– Recommandation UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1:2022: Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé: Systèmes.

– IETF RFC 768: User Datagram Protocol, août 1980.

– IETF RFC 791: Internet Protocol, septembre 1981.

– IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, décembre 1998.

– IETF RFC 5905: Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification, juin 2010.

– Recommandation UIT-R BT.1869 – Schéma de multiplexage pour paquets de longueur variable dans des systèmes de diffusion multimédias numériques.

– Recommandation UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2 (2020) – Technologies de l'information – Codage à haute efficacité et livraison des médias dans des environnements hétérogènes – Partie 2: Codage vidéo à haute efficacité.

Abréviations

AAC codage audio évolué (*advanced audio coding*)

ADC caractéristique de diffusion d'actif (*asset delivery characteristic*)

AIT table d'informations sur les applications (*application information table*)

AL-FEC correction d'erreur directe dans la couche application (*application layer forward error correction*)

ALS codage audio sans perte (*audio lossless coding*)

AMT table de localisation d'adresse (*address map table*)

BIT table d'informations sur les radiodiffuseurs (*broadcaster information table*)

CA accès conditionnel (*conditional access*)

CAS système d'accès conditionnel (*conditional access system*)

CDT table de données commune (*common data table*)

CEU unité d'encapsulation commune (*common encapsulation unit*)

CRI informations sur les relations entre horloges (*clock relation information*)

DCI informations sur les capacités des dispositifs (*device capability information*)

DCM message de commande de téléchargement (*download control message*)

DMM message de gestion de téléchargement (*download management message*)

ECM message de commande d'habilitation (*entitlement control message*)

EIT table d'informations sur les événements (*event information table*)

EMM message de gestion d'habilitation (*entitlement management message*)

EPG guide électronique des programmes (*electronic programme guide*)

GFD diffusion de fichier générique (*generic file delivery*)

GOP groupe d'images (*group of pictures*)

HEVC codage vidéo à haute efficacité (*high efficiency video coding*)

HRBM modèle de tampon de récepteur fictif (*hypothetical receiver buffer model*)

IP protocole Internet (*Internet protocol*)

IRAP point d'accès aléatoire intra (*intra random access point*)

LAOS flux audio avec données de service réduites (*low overhead audio stream*)

LATM multiplex de transport audio avec données de service réduites (*low overhead audio transport multiplex*)

LCT table de configuration de la disposition (*layout configuration table*)

LDT table de description liée (*linked description table*)

MFU unité de fragment de média (*media fragment unit*)

MMT transport des médias MPEG (*MPEG media transport*)

MMTP protocole de transport MMT (*MMT protocol*)

MPI informations de présentation MMT (*MMT presentation information*)

MPT table du paquetage MMT (*MMT package table*)

MPU unité de traitement de média (*media processing unit*)

NIT table d'informations sur le réseau (*network information table*)

NPT heure normale de lecture (*normal play time*)

NTP protocole de temps réseau (*network time protocol*)

PA accès au paquetage (*package access*)

PLT table de liste des paquetages (*package list table*)

SDT table de description des services (*service description table*)

SDTT table de déclenchement de téléchargement de logiciel (*software download trigger table*)

SMT transport de médias intelligents (*smart media transport*)

SMTP protocole de transport SMT (*SMT protocol*)

TLV type, longueur, valeur (*type length value*)

UDP protocole de datagramme d'utilisateur (*user datagram protocol*)

Annexe 1  
  
Structure des systèmes et configuration des services

# 1 Structure des systèmes

La présente section décrit la structure générale des systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT. La Figure 1 présente la pile de protocoles de ces systèmes.

FIGURE 1

Pile de protocoles des systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT



Dans ces systèmes, les composantes de média, telles que la vidéo, l'audio et les sous-titrage codés (cc), qui constituent un programme de télévision, sont encapsulées dans des unités de fragment de média (MFU)/unités de traitement de média (MPU). Elles sont transportées sous la forme de charges utiles de paquets MMTP et diffusées dans des paquets IP. Les applications de données qui sont liées à un programme de télévision sont également encapsulées dans des unités MFU/MPU, transportées dans des paquets MMTP, et diffusées dans des paquets IP.

Les paquets IP ainsi générés sont multiplexés sur des canaux de radiodiffusion au moyen d'un mécanisme de multiplexage IP, également appelé protocole de couche 2 (L2), par exemple le mécanisme de multiplexage TLV décrit dans la Recommandation UIT-R BT.1869.

Dans ces systèmes, on a également des informations de signalisation MMT (MMT-SI), comprenant des informations de signalisation sur la structure d'un programme de télévision et des informations associées sur les services télévisuels comme le guide électronique des programmes (EPG). Les informations MMT-SI sont transportées dans des paquets MMTP et diffusées dans des paquets IP.

Afin de fournir le temps universel coordonné (UTC) dans les systèmes de radiodiffusion pour permettre aux terminaux de réception de se synchroniser avec la station de radiodiffusion, des informations temporelles sont également diffusées dans des paquets IP.

# 2 Configuration des services

## 2.1 Services sur un canal de radiodiffusion

La norme ISO/CEI 23008-1 spécifie le paquetage MMT en tant que structure logique de contenu. Le paquetage MMT contient des informations de présentation et les actifs associés qui constituent le contenu.

D'une manière générale, un service de radiodiffusion est une série de programmes de télévision. Dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT, un paquetage MMT donné correspond à un service de radiodiffusion. La relation entre le service de radiodiffusion et le paquetage MMT est représentée sur la Fig. 2. Comme le montre la figure, un programme de télévision donné se distingue du reste du service par ses instants de début et de fin et correspond à un événement.

FIGURE 2

Relation entre un service de radiodiffusion et un paquetage MMT sur un canal de radiodiffusion



Dans la norme ISO/CEI 23008-1, un actif est défini comme une composante de média. Un actif est équivalent à une série d'unités MPU. Dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT, un programme de télévision donné est un paquetage MMT comprenant un ou plusieurs actifs et des informations de signalisation, parmi lesquelles un message d'accès au paquetage (PA) transporte la table du paquetage MMT (MPT), qui identifie les actifs constituant le programme de télévision.

Plusieurs paquetages MMT peuvent être diffusés dans un même flux de données IP, comme indiqué sur la Fig. 2. Ici, un flux de données IP est défini comme une séquence de paquets IP ayant les mêmes adresse IP d'origine, adresse IP de destination, protocole, numéro de port d'origine et numéro de port de destination. D'autres flux de données IP transportant des contenus pour des services téléchargés ou des services étendus peuvent venir s'ajouter aux flux de données IP transportant les paquetages MMT.

Plusieurs flux de données IP pourraient être multiplexés dans un même flux de couche 2, comprenant des informations de signalisation pour le démultiplexage des paquets IP des signaux de radiodiffusion.

## 2.2 Services sur des canaux de radiodiffusion et des réseaux large bande

La norme ISO/CEI 23008-1 a été élaborée pour pouvoir diffuser des données de média sur des réseaux hétérogènes comprenant des canaux de radiodiffusion et des réseaux large bande. Dans les spécifications MMT, les canaux de radiodiffusion et les réseaux large bande peuvent être traités de la même façon pour ce qui est de la diffusion des contenus. La Figure 3 représente une configuration de services utilisant à la fois des canaux de radiodiffusion et des réseaux large bande.

Sur la Figure 3, la composante vidéo 1, la composante audio 1 et le sous-titrage codé 1 sont diffusés sur des canaux de radiodiffusion, tandis que la composante vidéo 2, la composante audio 2 et le sous‑titrage codé 2 sont diffusés sur des réseaux large bande.

Sur les canaux de radiodiffusion, les trois composantes sont multiplexées dans un même flux de données IP diffusé dans un flux de couche 2, car toutes les informations transmises sont diffusées à tous les terminaux de réception. En revanche, sur les réseaux large bande, les composantes sont diffusées dans des flux de données IP distincts, car chaque composante est diffusée au terminal de réception qui la demande.

Dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT, les composantes de média diffusées sur différents réseaux peuvent facilement être incluses dans un même paquetage MMT. Les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT prennent en charge la diffusion hybride des contenus multimédias.

FIGURE 3

Configuration des services à la fois sur des canaux de radiodiffusion et sur des réseaux large bande



Pièce jointe 1   
à l'Annexe 1  
(normative)  
  
Extension de la norme MMT par la norme SMT

Résumé

La norme SMT prolonge la norme MMT en employant des méthodes d'extension privées prévues par la norme MMT, tout en conservant l'architecture de base de cette dernière.

Bibliographie

La norme GB/T 33475-6 «Transport des médias intelligents (SMT)» décrit un format d'encapsulation des composantes de média, un protocole de diffusion, des informations de signalisation, une présentation des médias et un mécanisme de correction d'erreur directe adaptif destiné à diverses applications, y compris de radiodiffusion.

# 1 Extension de la configuration des services par la norme SMT

Les services multimédias sont constitués de diverses composantes de média telles que l'audio, la vidéo, les sous-titrages codés et d'autres données qui peuvent être diffusées sur des canaux de radiodiffusion et des réseaux large bande. Il est souhaitable de disposer d'un protocole commun de transport des médias pour les systèmes de radiodiffusion multimédia qui permette d'harmoniser la radiodiffusion et le large bande.

La norme SMT décrit un protocole IP de transport des médias sur les réseaux de radiodiffusion et les réseaux large bande, qui aborde l'encapsulation des données de média, le transport des données de média, les informations de signalisation et la présentation des médias. La norme SMT prolonge la norme MMT en employant des méthodes d'extension privées prévues par la norme MMT, tout en conservant l'architecture de base de cette dernière. Elle définit des formats d'encapsulation des composantes de média, un protocole de diffusion, des informations de signalisation et un codage adaptatif à correction d'erreur directe destiné à diverses applications, qui permettent le transport efficace et rapide de divers formats et composantes de média.

# 2 Extension de la structure du système par la norme SMT

La présente section décrit la structure générale des systèmes hétérogènes basés sur la norme SMT. La Figure 4 présente la pile de protocoles de ces systèmes.

Figure 4

Pile de protocoles des systèmes hétérogènes basés sur la norme SMT



Dans ces systèmes, les données multimédias, telles que la vidéo, l'audio ou les pages web, qui serviront à construire une présentation multimédia sont encapsulées dans des unités communes d'encapsulation (CEU). Les données de média encapsulées dans les unités CEU sont extraites et incorporées dans une charge utile SMTP par l'entité d'envoi SMT au moment du transport.

Les paquets logiques SMT peuvent être sérialisés sous la forme de fichiers SMT afin de permettre le stockage, la transmission et le téléchargement sous forme de fichiers de médias; ils peuvent aussi être encapsulés sous la forme de paquets de transport SMT en vue de la diffusion continue de médias. En raison de la corrélation élevée du contenu entre le format de fichier et le format paquet de transport, la norme SMT facilite la conversion de l'un à l'autre pour le service de relais.

Comme le montre la Fig. 5, un paquet est une entité logique. Le paquet SMT est une entité logique qui peut être considérée comme un service, lequel se compose principalement d'un fichier de description de signalisation et d'un contenu média. Le fichier de signalisation comporte une signalisation vers l'avant et une signalisation en retour, signalisation pouvant être divisée en deux types: messages signalant la consommation des paquets et messages signalant la distribution des paquets. Les messages signalant la consommation contiennent principalement des informations de description du service, telles que la composition, l'emplacement de stockage, le type et la politique de présentation du contenu média; les messages signalant la transmission contiennent principalement des informations de gestion du processus de transmission, par exemple les paramètres de qualité de service, les informations relatives à la configuration de la mémoire tampon, et autres. Le contenu média peut également être divisé en deux types: les médias synchronisés, tels que les contenus vidéo et audio, et les médias non synchronisés tels que les textes et les images. Afin d'assurer la transmission efficace des contenus médias dans des conditions de réseau hétérogènes et la configuration dynamique du contenu pendant la transmission, il a été mis au point une unité d'encapsulation générique pour les contenus médias SMT, laquelle peut être fragmentée, autonome et unifiée et ainsi prendre en charge les besoins d'organisation dynamique du contenu et d'adaptation dynamique de la transmission.

Figure 5

Modèle de données



# 3 Encapsulation SMT

## 3.1 Généralités

Une unité d'encapsulation commune (CEU) est un fichier respectant la norme ISO BMFF, généré conformément aux règles énoncées au § 3.2. L'identificateur d'actif, le numéro de séquence de l'unité CEU et les informations connexes sont fournis dans la boîte cceu afin d'identifier de manière univoque les données de médias encapsulées dans le fichier CEU. La boîte moov contient toutes les informations de configuration de codec pour le décodage et la présentation des données de médias.

Les données de médias synchronisés sont stockées sous la forme d'une piste du fichier ISO BMFF (une unité CEU ne peut contenir qu'une seule piste de média). Les médias non synchronisés sont stockés dans un fichier ISO BMFF sous la forme de métadonnées. La Figure 6 montre deux exemples d'encapsulation SMT, l'un pour les médias synchronisés et l'autre pour les médias non synchronisés. Pour la diffusion par paquets d'unités CEU, une piste indicative SMT fournit les renseignements permettant de convertir les unités CEU encapsulées en charges utiles SMTP et en paquets SMTP.

Figure 6

Structure des paquets CEU



## 3.2 Définition du type d'unité CEU

Le type ceuf (fichier CEU) décrit dans la présente section désigne les fichiers conformes aux règles d'encapsulation des unités CEU. Le type ceuf présuppose la prise en charge du type isom. La prise en charge d'autres types tels que le type dash (défini dans la norme ISO/CEI 23009-1) peut aussi être indiquée séparément.

Un fichier CEU comporte un ensemble de boîtes de métadonnées permettant à l'unité CEU d'être indépendante. Un fichier CEU doit contenir les boîtes ftyp, cceu, moov et éventuellement une boîte sidx, qui font toutes partie des métadonnées CEU. D'autres boîtes sont autorisées, mais elles seront ignorées si l'analyseur ne les reconnaît pas.

La boîte moov doit contenir au plus une piste de média et doit contenir des pistes indicatives SMT qui identifient les plus petites unités de fragment de média du format de transport. Les pistes contenues dans la boîte moov ne doivent contenir aucun échantillon, afin de garantir un trafic de service faible (c'est-à-dire que le champ entry\_count des boîtes stts, stsc et stco doit être égal à 0). La boîte mvex doit être située dans la boîte moov pour un fichier qui contient une unité CEU avec des données de médias synchronisés pour indiquer que la structure de fragment utilisée est celle correspondant aux films. La boîte mvex définit également les valeurs par défaut pour les pistes et les échantillons des boîtes moof qui suivent.

De plus, une boîte cceu doit être située au niveau du fichier et les règles suivantes doivent être appliquées, y compris en ce qui concerne l'ordre des boîtes.

a) Si elle est présente, la boîte cceu doit être placée immédiatement après la boîte ftyp.

b) Pour les données de médias synchronisés, le fichier contiendra zéro, une ou plusieurs boîtes sidx. Si elles sont présentes, elles doivent indexer les boîtes moof qui constituent l'unité CEU actuelle.

Outre l'ordre des boîtes, les restrictions suivantes doivent aussi être respectées pour le type ceuf.

a) Il peut y avoir au maximum une piste de média indépendante (par exemple une boîte tref vide) dans ce fichier. Par ailleurs, des pistes dont la boîte tref n'est pas vide (par exemple les pistes indicatives) doivent être disponibles.

b) Pour les données de médias synchronisés, le fichier doit contenir au moins une boîte moof.

c) Pour les données de médias non synchronisés, une boîte meta doit être située au niveau du fichier et contenir les éléments du média non synchronisé de l'unité CEU.

d) Si elle est présente, une boîte de liste d'édition (elst) doit uniquement indiquer un décalage initial.

e) Des séries de données d'échantillon doivent être placées dans la boîte mdat, dans l'ordre de décodage et sans aucune autre donnée entre elles.

f) Toute donnée d'échantillon auxiliaire, telle que décrite par saio et saiz, doit être placée au début des boîtes mdat, avant toutes données d'échantillon.

g) Les éventuelles données indicatives doivent être placées après les données d'échantillon dans la boîte mdat (ou dans une autre boîte mdat placée après les données d'échantillon), afin que les décalages de l'échantillon ne soient pas modifiés avant et après la transmission.

La boîte tfdt doit être située à l'intérieur de la boîte traf de chaque boîte moof, afin d'indiquer le temps de décodage du premier échantillon du fragment de film dans l'ordre de décodage.

Si une boîte elst est disponible, le décalage indiqué doit être appliqué au temps de composition du premier échantillon dans l'ordre de présentation de l'unité CEU ainsi qu'au temps de présentation fourni par une éventuelle information de présentation.

Les données de médias synchronisés sont stockées sous la forme d'une piste du fichier ISO BMFF et indexées par les boîtes moov et moof de manière entièrement rétrocompatible. Une piste indicative SMT guide l'entité d'envoi SMT pour la conversion des unités CEU encapsulées en un flux média mis en paquets qui sera diffusé au moyen d'un protocole de transport tel que le protocole SMT.

Les données de médias non synchronisés sont stockées sous la forme d'éléments de métadonnées qui sont décrits par une boîte meta. La boîte meta doit être située au niveau du fichier. Chaque fichier de données de médias non synchronisés doit être stocké en tant qu'élément distinct dans la boîte meta. Le point d'entrée du média non synchronisé doit être marqué comme étant l'élément primaire de la boîte meta (voir ISO/CEI 14496-12).

## 3.3 Boîte CEU

La boîte d'unité d'encapsulation commune (cceu) contient l'identificateur de l'actif auquel appartient l'unité CEU actuelle ainsi que d'autres informations relatives à cette unité CEU. L'identificateur d'actif est utilisé pour identifier de manière univoque l'actif de manière globale. Les informations CEU comprennent le numéro de séquence de l'unité CEU dans l'actif ainsi que les informations d'attribut associées.

La boîte de l'unité de traitement de média (mmpu) utilisée pour le transport MMT contient en outre un drapeau «is\_adc\_present» indiquant s'il est nécessaire de stocker les caractéristiques de diffusion des actifs (ADC) conjointement avec l'unité MPU. Le transport SMT utilise un message de signalisation des caractéristiques de diffusion d'actif (ADC) pour décrire les exigences de qualité de service, les statistiques de l'actif à diffuser ainsi que les informations relatives à la qualité d'expérience associées.

## 3.4 Piste indicative SMT

À des fins de transport, une piste indicative SMT fournit à une entité d'envoi SMT des indications concernant la fragmentation d'une unité CEU en les plus petites unités de fragment de média du format de transport. La plus petite unité de fragment dépend du support et est utilisée pour constituer la charge utile SMTP. Autrement dit, les données de médias contenues dans l'unité CEU sont extraites et placées dans une charge utile SMTP par l'entité d'envoi SMT au moment du transport.

La piste indicative SMT fournit également des indications permettant d'extraire et de reconstruire les unités CEU à partir des charges utiles SMTP, qui doivent contenir soit des métadonnées CEU, soit des métadonnées de fragment, soit une ou plusieurs plus petites unités de fragment du format de transport. Les métadonnées CEU doivent contenir les boîtes ftyp, sidx, cceu et moov.

Dans l'entrée d'échantillon indicative SMT, le drapeau «is\_fragment» est utilisé pour indiquer si les unités CEU sont fragmentées en unités MFU. En revanche, dans l'entrée d'échantillon indicative MMT, le drapeau «has\_mfus\_flag» est utilisé pour indiquer si les unités MPU sont fragmentées en unités MFU.

## 3.5 Structure des paquets SMT

La Figure 7 illustre la structure des paquets SMTP pour V = 0. Elle est identique à celle des paquets MMTP pour V = 0.

Figure 7

Structure des paquets (V = 0)

A white paper with black text

Description automatically generated with medium confidence

Annexe 2  
  
Protocole de transport des médias et informations de signalisation

# 1 Protocole de transport des médias

## 1.1 Introduction

Les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT utilisent la syntaxe et la sémantique de la charge utile MMTP et du paquet MMTP définies dans la norme ISO/CEI 23008-1. Les extensions décrites ci-après sont destinées à être utilisées pour les applications de radiodiffusion.

## 1.2 Extension d'en-tête des paquets MMTP

La norme ISO/CEI 23008-1 définit une extension d'en-tête pour le paquet MMTP. Cette extension comporte trois champs: extension\_type, extension\_length et header\_extension\_value. Elle peut être utilisée pour diverses fins, mais elle contient une seule information. L'extension d'en-tête multi‑type décrite ci-après peut quant à elle contenir plusieurs informations.

**header\_extension\_value** –Lorsque le champ extension\_type est mis à 0x0000, ce champ a la structure indiquée dans le Tableau 1.

TABLEAU 1

Structure de l'extension d'en-tête multi-type

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Syntaxe | Nombre de bits | Mnémonique |
| Header\_extension\_value { |  |  |
| for (i=0; i<N; i++) { |  |  |
| **hdr\_ext\_end\_flag** | 1 | bslbf |
| **hdr\_ext\_type** | 15 | uimsbf |
| **hdr\_ext\_length** | 16 | uimsbf |
| for (j=0; j<M; j++) { |  |  |
| **hdr\_ext\_byte** | 8 | bslbf |
| } |  |  |
| } |  |  |
| } |  |  |

**hdr\_ext\_end\_flag** – Lorsque ce drapeau est mis à «1», cette extension d'en-tête multi-type est la fin de l'extension d'en-tête. Lorsque ce drapeau est mis à «0», cette extension d'en-tête multi-type n'est pas la fin de l'extension d'en-tête.

**hdr\_ext\_type** – Ce champ spécifie le type de l'extension d'en-tête multi-type.

**hdr\_ext\_length** – Ce champ spécifie le nombre d'octets du champ hdr\_ext\_byte qui suit.

**hdr\_ext\_byte** – Ce champ fournit des informations sur l'extension d'en-tête multi-type.

# 2 Encapsulation des données multimédias

## 2.1 Introduction

Afin d'améliorer l'interopérabilité des systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT, les limitations suivantes s'appliquent au transport des données multimédias dans des paquets MMTP.

## 2.2 Encapsulation des données vidéo

### 2.2.1 Format d'unité MFU pour un flux HEVC

Lorsqu'un flux HEVC (codage vidéo à haute efficacité) est transporté via le protocole de transport MMT, l'entrée du processus MMT est constituée par une séquence d'unités NAL (couche d'abstraction de réseau). Une unité NAL est encapsulée dans une unité MFU lorsqu'un flux HEVC est transporté via le protocole de transport MMT.

Si un codeur HEVC génère un flux d'octets au format défini dans l'Annexe B de la Recommandation UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2, un préfixe de code de début (0x000001) suivi par une unité NAL est remplacé par l'information de longueur de l'unité NAL sur 32 bits (format entier non signé). Autrement dit, l'unité NAL et l'information de longueur sont encapsulées conjointement dans une unité MFU.

La Figure 8 donne un aperçu de la génération de paquets MMTP et d'unités MFU à partir d'une séquence d'unités NAL sortant d'un codeur HEVC.

Figure 8

Aperçu de la mise en paquets des unités NAL de flux HEVC

A diagram of a diagram

Description automatically generated

La durée d'une unité MPU vidéo a une grande incidence sur le temps mis pour changer de chaîne au niveau du terminal de réception, étant donné que le flux vidéo est décodé et présenté au niveau du terminal de réception sur la base de chaque unité MPU. Afin de réduire ce temps, l'unité MPU d'un flux HEVC est construite dans des intervalles IRAP (point d'accès aléatoire intra).

### 2.2.2 Encapsulation de sous-ensembles de flux binaire HEVC

Le codage HEVC prend en charge le codage en sous-couches temporelles. Par exemple, lorsqu'une vidéo à 120 Hz[[1]](#footnote-1) est codée, deux flux peuvent être générés, à savoir un sous-flux binaire pour la vidéo à 60 Hz[[2]](#footnote-2) et un sous-ensemble de flux binaire pour la vidéo à 120 Hz. Au niveau du terminal de réception, la vidéo à 60 Hz peut être décodée à partir du sous-flux binaire et la vidéo à 120 Hz peut être décodée à partir à la fois du sous-flux binaire et du sous-ensemble de flux binaire. Le même processus peut être utilisé pour la vidéo à 100 Hz.

La Figure 9 donne un aperçu de l'encapsulation de sous-ensembles de flux binaire HEVC. On notera que cette figure montre la séquence de trames dans l'ordre d'affichage. Lorsqu'un paquetage MMT est constitué de diverses composantes de média, le sous-flux binaire et le sous-ensemble de flux binaire sont encapsulés dans des actifs distincts. Sur la Figure 9, le sous-flux binaire est encapsulé dans l'actif 1 et le sous-ensemble de flux binaire est encapsulé dans l'actif 2. Étant donné qu'il s'agit d'actifs distincts, les unités d'accès de l'actif 1 et de l'actif 2 sont transportées dans des paquets MMTP qui ont des identifiants de paquet différents.

FIGURE 9

Aperçu de l'encapsulation d'un sous-flux binaire et d'un sous-ensemble de flux binaire HEVC   
pour le codage en sous-couches temporelles

A diagram of a diagram

Description automatically generated

Le numéro de séquence d'une unité MPU à laquelle appartiennent les unités d'accès du sous-ensemble de flux binaire est identique au numéro de séquence d'une unité MPU à laquelle appartiennent les unités d'accès du sous-flux binaire pendant la même période temporelle. Le fait d'attribuer le même numéro de séquence aux deux unités MPU permet aux terminaux de réception d'identifier facilement les unités MPU qui comprennent les unités d'accès correspondant au même groupe d'images.

Dans l'exemple montré sur la Fig. 9, le décodage de l'actif 2 dépend de l'actif 1. Un descripteur de dépendance indiquant que l'actif 2 dépend de l'actif 1 est inséré dans le champ asset\_descriptors\_byte de la table MP. En plus du descripteur de dépendance, un descripteur d'horodate MPU et un descripteur étendu d'horodate MPU sont insérés dans les champs asset\_descriptors\_byte des deux actifs 1 et 2.

## 2.3 Encapsulation des données audio

### 2.3.1 Format d'unité MFU pour le codage AAC MPEG-4 et le codage ALS MPEG-4

Lorsqu'un flux AAC (codage audio évolué) MPEG-4 ou un flux ALS (codage audio sans perte) MPEG-4 est transporté via le protocole de transport MMT, l'entrée du processus MMT se présente sous la forme soit d'un flux LATM/LOAS soit d'un flux de données.

Le format LATM (multiplex de transport audio avec données de service réduites) inclut une configuration de canal audio et assure des fonctions de multiplexage des données audio. Le format LOAS (flux audio avec données de service réduites) assure la synchronisation des données audio. Lorsqu'un codeur audio génère un flux LATM/LOAS, un élément AudioMuxElement () défini dans la norme ISO/CEI 14496-3 est encapsulé dans une unité MFU.

Lorsqu'un codeur audio génère un flux de données, un flux de données brutes est encapsulé dans une unité MFU.

# 3 Informations de signalisation

## 3.1 Introduction

Il existe trois sortes d'informations de signalisation MMT: message, table et descripteur. Certaines informations de signalisation définies dans la norme ISO/CEI 23008-1 ne sont pas utilisées dans les systèmes de radiodiffusion. La présente section récapitule les informations de signalisation utilisées pour les systèmes de radiodiffusion.

## 3.2 Messages d'informations de signalisation MMT

### 3.2.1 Liste des messages d'informations de signalisation MMT

On trouvera dans le Tableau 2 la liste des messages.

TABLEAU 2

Liste des messages

| Nom du message | Message\_id attribué | Description | Spécifié dans la norme ISO/CEI 23008-1 | Utilisé dans les systèmes de radiodiffusion fondés sur la norme MMT | Utilisé dans les systèmes fondés sur la norme SMT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Message d'accès au paquetage (PA) | 0x0000 | Constitue le point d'entrée des informations de signalisation MMT. Achemine une ou plusieurs tables. | X | X | X |
| Message d'informations de présentation de média (MPI) | 0x0001 – 0x000F | Achemine un document d'informations de présentation. | X |  |  |
| Message de table du paquetage MMT (MPT) | 0x0010 – 0x001F | Achemine tout ou partie d'une table MP. | X |  | X |
| Message d'informations sur les relations entre horloges (CRI) | 0x0200 | Achemine des informations relatives aux horloges à utiliser pour la correspondance entre l'horodate NTP et l'horloge STC MPEG-2. | X |  | X |
| Message d'informations sur les capacités des dispositifs (DCI) | 0x0201 | Achemine des informations sur les capacités des dispositifs nécessaires pour la consommation du paquetage. | X |  | X |
| Message de correction d'erreur directe dans la couche application (AL-FEC) | 0x0202 | Achemine des informations de configuration d'un mécanisme AL-FEC à utiliser pour protéger les actifs. | X |  | X |
| Message de modèle de tampon de récepteur fictif (HRBM) | 0x0203 | Achemine des informations sur le temps de transmission de bout en bout et la mémoire nécessaire à un terminal de réception. | X |  | X |
| Message de caractéristiques de diffusion d'actif (ADC) | 0x0209 | Achemine les informations relatives aux exigences de qualité de service, les statistiques des actifs à diffuser ainsi que les informations relatives à la qualité d'expérience associées. | X | X | X |

TABLEAU 2 (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom du message | Message\_id attribué | Description | Spécifié dans la norme ISO/CEI 23008-1 | Utilisé dans les systèmes de radiodiffusion fondés sur la norme MMT | Utilisé dans les systèmes fondés sur la norme SMT |
| Message de section M2 | 0x8000 | Achemine la table au format de type section MPEG-2. Les tables et descripteurs des systèmes de radiodiffusion classiques utilisant des flux de transport (TS) MPEG-2 peuvent être réutilisés par ce message. |  | X |  |
| Message de demande/réponse de ressource | 0xE000 | Achemine des informations concernant le format de la demande et de la réponse entre le serveur SMT et le client. |  |  | X |
| Message de retour d'information sur l'interaction | 0xE001 | Achemine un retour d'information sur l'interaction entre le serveur et le client pendant qu'un produit média immersif est consommé. |  |  | X |
| Message de commande de session | 0xE002 | Achemine des informations sur la fonction de démarrage/arrêt/saut de session. |  |  | X |
| Message de demande de synchronisation | 0xE003 | Achemine des informations sur le temps de transmission actuel du réseau et la largeur de bande disponible pour la commande de la synchronisation. |  |  | X |
| Message de réponse de synchronisation | 0xE004 | Achemine des informations pour informer l'utilisateur du temps de lecture. |  |  | X |

### 3.2.2 Spécification détaillée des messages

#### 3.2.2.1 Message PA

La syntaxe et la sémantique du message PA sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.2 Message MPT

La syntaxe et la sémantique du message MPT sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.3 Message d'informations sur les relations entre horloges (CRI)

La syntaxe et la sémantique du message CRI sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.4 Message d'informations sur les capacités des dispositifs (DCI)

La syntaxe et la sémantique du message DCI sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.5 Message de correction d'erreur directe dans la couche application (AL-FEC)

La syntaxe et la sémantique du message de signalisation adaptatif FEC sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1. Le transport SMT applique la «Structure de codage FEC adaptative», qui est l'une des structures de codage AL-FEC définies dans la norme ISO/CEI 23008-1, ainsi que le «code RaptorQ AD», qui est l'un des algorithmes de codage FEC définis dans la norme ISO/CEI 23008-10 sur les codes de correction d'erreur anticipée pour le transport des médias MPEG.

#### 3.2.2.6 Message de modèle de tampon de récepteur fictif (HRBM)

La syntaxe et la sémantique du message HRBM sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.7 Message de caractéristiques de diffusion d'actif (ADC)

La syntaxe et la sémantique du message ADC sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.8 Message de section M2

Le Tableau 3 présente la syntaxe du message de section M2.

TABLEAU 3

Syntaxe du message de section M2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Syntaxe | Nombre de bits | Mnémonique |
| M2section\_Message () { |  |  |
| **message\_id** | 16 | uimsbf |
| **version** | 8 | uimsbf |
| **length** | 16 | uimsbf |
| **table\_id** | 8 | uimsbf |
| **section\_syntax\_indicator** | 1 | bslbf |
| '1' | 1 | bslbf |
| '11' | 2 | bslbf |
| **section\_length** | 12 | uimsbf |
| **table\_id\_extension** | 16 | uimsbf |
| '11' | 2 | bslbf |
| **version\_number** | 5 | uimsbf |
| **current\_next\_indicator** | 1 | bslbf |

TABLEAU 3 (*fin*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Syntaxe | Nombre de bits | Mnémonique |
| **section\_number** | 8 | uimsbf |
| **last\_section\_number** | 8 | uimsbf |
| for(i=0; i<N; i++) { |  |  |
| signalling\_data\_byte | 8 | bslbf |
| } |  |  |
| **CRC\_32** | 32 | rpchof |
| } |  |  |

La sémantique de chaque champ du message de section M2 est la suivante:

**table\_id** –Ce champ identifie la table à laquelle la section appartient.

**section\_syntax\_indicator** – Ce champ détermine si un format normal ou un format avec extension est utilisé. Ce champ est toujours mis à «1» pour indiquer le format avec extension.

**section\_length** – Ce champ indique le nombre d'octets de données qui suivent ce champ.

**table\_id\_extension** – Il s'agit d'un champ d'extension de l'identifiant de la table.

**version\_number** – Ce champ contient le numéro de version de la table.

**current\_next\_indicator** –Ce champ contient «1» lorsque la table est en cours d'utilisation et «0» lorsque la table ne peut pas être utilisée à présent, mais pourra être utilisée ultérieurement.

**section\_number** – Ce champ contient le numéro de la première section de la table.

**last\_section\_number** – Ce champ contient le numéro de la dernière section de la table.

**CRC\_32** – Ce champ est conforme à la Recommandation UIT-T.

#### 3.2.2.9 Message de demande/réponse de ressource

Le message de demande/réponse de ressource (3R\_message) définit le format de la demande et de la réponse échangées entre le serveur SMT et le client. Ce message est utilisé lorsque le client et le serveur doivent interagir avec les informations de demande et de réponse pour une session.

La syntaxe du message 3R\_message est définie dans le Tableau 4.

TABLEAU 4

Syntaxe de 3R\_message

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| 3R\_message(){  **message\_id**  **version**  **length**  message\_payload {  reserved  **method**  else if (method == REQUEST) {  **request\_serial\_number**  **mime\_type()**  **data\_length**  for (j = 0; j < N1; j++) {  **data\_byte**  }  }  else if (method == RESPONSE) {  **response\_serial\_number**  **status\_number**  if (status\_number == 0x02) {  **mime\_type()**  **data\_length**  for (j = 0; j < N2; j++) {  **data \_byte**  }  }  }  }  } | '1111111'  N1  N2 | 16  8  16  7  1  8  16  8  8  8  16  8 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  bslbf  bslbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**message\_id** – Identificateur du message d'interaction en temps réel, qui identifie ce message. Il est utilisé pour demander les données d'interaction ou y répondre.

**version** – Version du message de demande/réponse de ressource.

**length** – Longueur du message de demande/réponse de ressource.

**method** – Deux bits du champ réservé d'origine utilisés pour indiquer si l'utilisateur actuel envoie une demande ou une réponse (voir le Tableau 5 pour les valeurs et les descriptions de ce champ).

TABLEAU 5

Valeurs et descriptions de method

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 0 | «DEMANDE» |
| 1 | «RÉPONSE» |

**request\_serial\_number** – Ce champ indique le numéro de série de la demande envoyée par le client. Il est incrémenté modulo 256 lorsque le message est envoyé.

**mime\_type** – Ce champ identifie le type MIME généralisé pour demander au serveur ou au client d'analyser les données dans le format de fichier approprié.

**data\_length** – Ce champ indique la longueur de la charge utile.

**data\_byte** – Ce champ indique le nombre d'octets de la charge utile.

**response\_serial\_number** – Ce champ indique le numéro de série du message de réponse envoyé par le serveur. Il est incrémenté modulo 256 lorsque le message est envoyé. Lorsque cette valeur est égale à la valeur de request\_serial\_number, les messages de demande et de réponse correspondent l'un à l'autre.

**status\_number** – Ce champ décrit l'état renvoyé par le serveur. Voir le Tableau 6 pour les valeurs et descriptions de ce champ.

TABLEAU 6

Valeurs et descriptions de status\_number

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 0x00 | Échec de la demande, la ressource demandée n'a pas été trouvée sur le serveur ou le téléchargement des données a échoué. |
| 0x01 | La demande a abouti. |
| 0x02 | La demande a abouti et l'en-tête ou le corps de données de réponse faisant l'objet de la demande sera envoyé avec cette réponse. |
| 0x03~0x7F | Réservées pour l'ISO. |
| 0x80~0xFF | Réservées pour des utilisations privées. |

#### 3.2.2.10 Message de retour d'information sur l'interaction

Le message de retour d'information sur l'interaction fournit un retour d'information sur l'interaction entre le serveur et le client pendant qu'un produit média immersif est consommé.

Le message de retour d'information sur l'interaction comporte trois parties: la cible de l'interaction, le type d'interaction et le contenu de l'interaction. Étant donné que le comportement de l'utilisateur pendant l'interaction varie, le contenu encapsulé change de manière dynamique, de sorte qu'aucun contenu d'interaction spécifique n'est spécifié dans la présente section.

La syntaxe des messages de retour d'information sur l'interaction est définie dans le Tableau 7.

TABLEAU 7

Syntaxe des messages de retour d'information sur l'interaction

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Interaction\_feedback\_message() {  **message\_id**  **version**  **length**  message\_payload {  **message\_source**  **reserved**  **asset\_id()**  **interaction\_num**  for (i=0; i<N; i++) {  **timestamp**  **interaction\_target**  **interaction\_type**  interaction\_content{  **interaction\_content\_length**  }  }  }  } | N | 16  8  32  1  7  8  32  8  8  32 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  bool  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**message\_id** – Ce champ indique l'identificateur du message de retour d'information sur l'interaction.

**version** – Ce champ indique la version du message de retour d'information sur l'interaction. Les informations acheminées dans la nouvelle version écraseront celles qui auront été acheminées dans les versions antérieures éventuelles.

**length** – Ce champ indique la longueur en octets du message de retour d'information sur l'interaction, c'est-à-dire la longueur du champ suivant jusqu'au dernier octet du message de retour d'information sur l'interaction. La valeur de ce champ ne peut pas être 0.

**message\_source** – Ce champ identifie la source du message. La valeur 0 signifie que le message de retour d'information sur l'interaction est envoyé du client au serveur; la valeur 1 signifie que le message de retour d'information sur l'interaction est envoyé du serveur au client.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identificateur d'actif du contenu média actuellement consommé par le client.

**interaction\_num** – Ce champ indique le nombre d'interactions contenues dans le message en cours.

**timestamp** – Ce champ indique le l'instant où l'interaction en cours est générée, en temps UTC.

**interaction\_target** – Ce champ identifie la cible de l'interaction en cours du client, y compris l'état actuel du casque, la zone d'intérêt actuelle de l'utilisateur, l'état actuel de l'utilisateur, etc.; voir le Tableau 8 pour les valeurs de la cible de l'interaction.

TABLEAU 8

Valeurs de la cible de l'interaction

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type | Valeur | Description |
| Aucun | 0 | La cible de l'interaction est vide, c'est‑à‑dire que l'interaction n'a pas de cible particulière. |
| Statut du visiocasque | 1 | La cible de l'interaction est l'état actuel du visiocasque. |
| Objet d'intérêt | 2 | La cible de l'interaction est la zone d'intérêt actuelle de l'utilisateur. |
| Statut de l'utilisateur | 3 | La cible de l'interaction est l'état actuel de l'utilisateur. |

**interaction\_type** – Ce champ indique le type d'interaction du client vis-à-vis de la cible de l'interaction actuelle. Les valeurs de ce champ sont liées à interaction\_target et comprennent le suivi, le regard, le toucher, etc. Les valeurs des types d'interaction sont indiquées dans le Tableau 9.

TABLEAU 9

Valeurs des types d'interaction

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type | Valeur | Description |
| Aucun | 0 | Le type d'interaction est vide, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de type d'interaction particulier. |
| Suivi | 1 | L'interaction consiste en un suivi. |
| Regard | 2 | L'interaction consiste en un regard. |
| Toucher | 4 | L'interaction consiste en un toucher. |

**interaction\_content\_length** – Ce champ indique la longueur du contenu de l'interaction du client pour l'interaction en cours. Ce champ est exprimé en octets et correspond à la longueur entre l'octet suivant ce champ et la fin de l'interaction en cours.

#### 3.2.2.11 Message de commande de session

Le récepteur SMT peut utiliser des messages SMT pour établir et commander la session, et le récepteur SMT envoie des messages SC à l'expéditeur pour commander la transmission du média. Ce message assure principalement les fonctions de démarrage, arrêt et saut de session. La syntaxe du message de commande de session est définie dans le Tableau 10.

TABLEAU 10

Syntaxe du message de commande de session

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| SC\_message () {  **message\_id**  **version**  **length**  message\_payload {  **command\_code**  if (command\_code == 0x01){  **start\_time**  }  else if (command\_code == 0x02){  }  else if (command\_code == 0x03){  **current\_presentation\_time**  **seek\_time**  **progress\_point**  }  **number\_of\_assets**  for (i=0;i<N;++i) {  **packet\_id**  }  }  } | N | 16  8  16  32  32  64  64  32  8  8 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  simsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**message\_id** – Ce champ indique l'identificateur du message SC. Ce champ a une longueur de 16 bits.

**version** – Ce champ indique la version du message SC.

**length** – Ce champ indique la longueur du message SC. Ce champ a une longueur de 16 bits.

**command\_code** – Ce champ identifie une opération de commande de session. Les valeurs et descriptions de ce champ sont décrites dans le Tableau 11.

TABLEAU 11

Valeurs de command\_code

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 0x01 | Lecture |
| 0x02 | Pause |
| 0x03 | Saut |
| 0x04~0xFF | Réservées |

**start\_time** – Ce champ indique l'instant de début de la présentation. La valeur de ce champ est fixée par l'instant de la demande de l'entité de réception SMT. Lorsque ce champ est reçu par l'entité d'envoi SMT, l'unité CEU dont l'instant de présentation est le plus proche de celui indiqué dans ce champ est sélectionnée pour être envoyée. Lorsque les instants de présentation de deux unités CEU sont l'un et l'autre aussi proches de l'instant indiqué par ce champ, l'unité CEU dont l'instant de présentation est antérieur à l'autre est sélectionnée pour être envoyée et une chronologie est générée à partir du champ start\_time et de la durée de l'unité CEU. La valeur de start\_time est fondée sur le temps NTP. Dans les applications à la demande, start\_time est utilisé comme base pour la mise à jour de l'instant de présentation de l'unité CEU.

**current\_presentation\_time** – Ce champ indique l'instant actuel de présentation. Il est fondé sur le temps NTP.

**seek\_time** – Ce champ indique la durée séparant l'instant actuel de l'instant ciblé par le saut. Ce champ a une longueur de 64 bits et sa valeur peut être positive ou négative. Une valeur positive indique un saut vers l'avant et une valeur négative un saut vers l'arrière.

**progress\_point** – Ce champ indique le pourcentage du temps écoulé depuis le début de la lecture par rapport à la durée totale de présentation. Il est exprimé en pourcentage.

**number\_of\_asset** – Ce champ indique le nombre d'actifs commandés par le message en question.

**packet\_id** – Ce champ correspond au champ packet\_id dans le protocole SMTP.

#### 3.2.2.12 Message de demande de synchronisation

Le client a besoin de connaître le temps de latence actuel du réseau et la bande passante disponible pour calculer le temps de latence fixe de bout en bout pour la commande de synchronisation. Le Tableau 12 définit la syntaxe du message sync\_request\_message.

TABLEAU 12

Syntaxe de sync\_request\_message

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre  de bits | Mnémonique |
| Sync\_request\_message() {  **message\_id**  **version**  **length**  message\_payload (){  **network\_delay**  **network\_bandwidth**  }  } |  | 16  8  16  16  32 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**message\_id** – Ce champ identifie le message de signalisation SMT. Il est utilisé pour distinguer les différents types de signalisation. Le champ message\_id correspond à un message de signalisation de manière univoque et les correspondances sont spécifiées dans le protocole SMT.

**length** – Ce champ indique la longueur en octets des informations relatives à l'emplacement privé de l'utilisateur.

**version** – Ce champ indique la version du message de signalisation.

**message\_payload** – Ce champ identifie la charge utile du message de signalisation, c'est-à-dire, dans ce cas, network\_delay et network\_bandwidth.

**network\_delay** – Ce champ indique le temps de transmission actuel du réseau.

**network\_bandwidth** – Ce champ contient l'information relative à la largeur de bande actuellement disponible.

(1)

Le message de demande de synchronisation contient des informations concernant les valeurs de network\_delay et network\_bandwidth actuelles. Dans l'équation ci-dessus, CEU\_size est la taille de l'unité CEU moyenne envoyée, *Bb* est la largeur de bande disponible du réseau large bande (network\_bandwidth), ∆*t* est le temps de transmission du réseau large bande (network\_delay) dans le sens aval et *ttmp* est l'instant calculé où la première unité CEU est reçue par le client. CEU\_size/*Bb* + ∆*t* correspond au temps de transmission fixe de bout en bout.

#### 3.2.2.13 Message de réponse de synchronisation

Lors de l'envoi des actifs, le serveur doit envoyer un message pour informer le client du numéro de série du premier actif décomposable indépendant, de façon à informer l'utilisateur de la durée de lecture. Le message de réponse de synchronisation est composé comme indiqué ci-après.

Le Tableau 13 définit la syntaxe du message sync\_response\_message.

TABLEAU 13

Syntaxe de sync\_response message

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Sync\_response\_message () {  **message\_id**  **version**  **length**  message\_payload (){ |  | 16  8  16 | uimsbf  uimsbf  uimsbf |
| **number\_of\_assets**  for (i=0; i<N; i++){  **asset\_id**  **CEU\_sequence\_number**  }  }  } | N | 16  16  32 | uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**message\_id** – Ce champ identifie le message de signalisation SMT. Il est utilisé pour distinguer les différents types de messages. Le champ message\_id correspond à un message de signalisation de manière univoque et les correspondances sont spécifiées dans le protocole SMT.

**length** – Ce champ indique la longueur en octets des informations relatives à l'emplacement privé de l'utilisateur.

**version** – Ce champ indique la version du message.

**message\_payload** – Ce champ identifie la charge utile du message de signalisation, c'est-à-dire, dans ce cas, CEU\_sequence\_number.

**number\_of\_assets** – Ce champ indique le nombre d'actifs.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identificateur de chaque actif.

**CEU\_sequence\_number** – Ce champ indique le numéro de séquence de la première unité CEU envoyée par le serveur pour informer le client de la durée de lecture.

Le client reçoit les informations temporelles et la taille moyenne des unités CEU sur la base du numéro de séquence du premier actif dans le message, met en mémoire cache l'unité CEU actuelle, attend que les horodatages soient alignés, puis lit le média pour synchroniser le canal large bande et le canal de diffusion.

## 3.3 Tables d'informations de signalisation MMT

### 3.3.1 Liste des tables d'informations de signalisation MMT

Le Tableau 14 présente la liste des tables.

TABLEAU 14

Liste des tables

| Nom de la table | Table\_id  attribué | Description | Spécifiée dans la norme ISO/CEI 23008-1 | Utilisée dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT | Utilisée dans les systèmes basés sur la norme SMT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Table PA | 0x00 | Fournit des informations sur toutes les autres tables de signalisation. | X |  | X |
| Table MPI | 0x01 – 0x0F | Fournit un document d'informations de présentation. | X |  |  |
| Table MP | 0x20 | Fournit des informations de configuration relatives au paquetage MMT, par exemple les listes et localisations des actifs. | X | X | X |
| Table CRI | 0x21 | Fournit un descripteur CRI. | X |  | X |
| Table DCI | 0x22 | Fournit des informations sur les capacités des dispositifs nécessaires pour la consommation du paquetage. | X |  | X |
| Table de liste des paquetages | 0x80 | Fournit le flux de données IP et l'identifiant de paquet du message PA pour le paquetage MMT en tant que service de radiodiffusion. Fournit aussi la liste des flux de données IP des autres services IP. |  | X |  |
| Table d'association par blocs | 0xE0 | Fournit des informations sur la relation entre l'actif vidéo d'origine et l'actif vidéo par blocs. |  |  | X |
| Table d'affichage des couches | 0xE1 | Fournit les informations relatives à chaque couche dans la présentation et indique la disposition de base de l'affichage. |  |  | X |
| Table d'actualisation de l'affichage des couches | 0xE2 | Fournit les informations relatives à la couche présentation qu'il est nécessaire d'actualiser pour la présentation. |  |  | X |

### 3.3.2 Spécification détaillée des tables

#### 3.3.2.1 Table d'accès au paquetage (PA) MMT

La syntaxe et la sémantique de la table PA sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.2 Table du paquetage MMT (MP)

La syntaxe et la sémantique de la table du paquetage MMT sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.3 Table CRI

La syntaxe et la sémantique de la table CRI sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.4 Table DCI

La syntaxe et la sémantique de la table DCI sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.3.2.5 Table de liste des paquetages

Le Tableau 15 présente la syntaxe de la table de liste des paquetages.

TABLEAU 15

Syntaxe de la table de liste des paquetages

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Syntaxe | Nombre de bits | Mnémonique |
| Package\_List\_Table () { |  |  |
| **table\_id** | 8 | uimsbf |
| **version** | 8 | uimsbf |
| **length** | 16 | uimsbf |
| **num\_of\_package** | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { |  |  |
| **MMT\_package\_id\_length** | 8 | uimsbf |
| for (j=0; j<M; j++) { |  |  |
| **MMT\_package\_id\_byte** | 8 | bslbf |
| } |  |  |
| MMT\_general\_location\_info () |  |  |
| } |  |  |
| **num\_of\_ip\_delivery** | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { |  |  |
| **transport\_file\_id** | 32 | uimsbf |
| **location\_type** | 8 | uimsbf |
| if (location\_type == 0x01) { |  |  |
| **ipv4\_src\_addr** | 32 | uimsbf |
| **ipv4\_dst\_addr** | 32 | uimsbf |
| **dst\_port** | 16 | uimsbf |
| } |  |  |
| if (location\_type == 0x02) { |  |  |

TABLEAU 15 (*fin*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Nombre de bits | Mnémonique | |
| **ipv6\_src\_addr** | 128 | uimsbf | |
| **ipv6\_dst\_addr** | 128 | uimsbf | |
| **dst\_port** | 16 | uimsbf | |
| } |  |  | |
| if (location\_type == 0x05) { |  |  | |
| **URL\_length** | 8 | uimsbf | |
| for (j=0; j<M; j++) { |  |  | |
| **URL\_byte** | 8 | char | |
| } |  |  |
| } |  |  |
| **descriptor\_loop\_length** | 16 | uimsbf |
| for (j=0; j<M; j++) { |  |  |
| **descriptor ()** |  |  |
| } |  |  |
| } |  |  |
| } |  |  |

La sémantique de chaque champ de la table de liste des paquetages est la suivante:

**num\_of\_package** – Ce champ indique le nombre de paquetages dont la localisation est décrite dans cette table.

**MMT\_package\_id\_length** – Ce champ indique le nombre d'octets du champ MMT\_package\_id\_byte qui suit.

**MMT\_package\_id\_byte** – Ce champ identifie le paquetage MMT.

**MMT\_general\_location\_info** – Ce champ fournit les informations de localisation correspondant au message PA du paquetage MMT identifié.

**num\_of\_ip\_delivery** – Ce champ indique le nombre de flux IP dont la localisation est décrite dans cette table.

**transport\_file\_id** – Ce champ identifie un objet fichier.

**location\_type** – Ce champ définit le type d'informations de localisation. Lorsque ce champ est mis à 0x01, la localisation correspond à un flux de données IPv4. Lorsque ce champ est mis à 0x02, la localisation correspond à un flux de données IPv6. Lorsque ce champ est mis à 0x05, la localisation correspond à une adresse URL.

**ipv4\_src\_addr** – Ce champ spécifie une adresse d'origine IPv4. Cette adresse est fragmentée en quatre champs de 8 bits, le premier octet correspondant à l'octet de plus fort poids de l'adresse.

**ipv4\_dst\_addr** – Ce champ spécifie une adresse de destination IPv4. Cette adresse est fragmentée en quatre champs de 8 bits, le premier octet correspondant à l'octet de plus fort poids de l'adresse.

**dst\_port** – Ce champ spécifie le numéro du port de destination d'un flux de données IP.

**ipv6\_src\_addr** – Ce champ spécifie une adresse d'origine IPv6. Cette adresse est fragmentée en huit champs de 16 bits, le premier octet correspondant à l'octet de plus fort poids de l'adresse.

**ipv6\_dst\_addr** – Ce champ spécifie une adresse de destination IPv6. Cette adresse est fragmentée en huit champs de 16 bits, le premier octet correspondant à l'octet de plus fort poids de l'adresse.

**URL\_length** – Ce champ indique le nombre d'octets du champ URL\_byte qui suit.

**URL\_byte** – Ce champ spécifie l'adresse URL.

**descriptor\_loop\_length** – Ce champ donne le nombre d'octets de tous les descripteurs qui viennent immédiatement après ce champ.

#### 3.2.2.6 Table d'association par blocs

Le Tableau 16 présente la syntaxe de la table d'association par blocs.

TABLEAU 16

Syntaxe de la table d'association par blocs

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Block\_association\_table () {  **table\_id**  **version**  **length**  table\_payload {  **partitioned\_asset\_number**  for (i=0; i<N1; i++) {  **asset\_id()**  **original\_height**  **original\_width**  reserved  **block\_number**  for (j=0; j<N2; j++) {  **block\_height\_top**  **block\_width\_left**  **block\_height**  **block\_width**  **asset\_id()**  **}**  **}**  **}**  **}** | N1  N2 | 8  8  32  8  16  16  4  8  16  16  16  16 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  unimbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**table\_id** – Ce champ spécifie l'identifiant de la table de relation vidéo par blocs.

**version** – Ce champ spécifie la version de la table de relation vidéo par blocs. Les informations transportées par la nouvelle version remplaceront les versions antérieures.

**length** – Ce champ contient la longueur en octets de la table de relation vidéo par blocs, c'est-à-dire la longueur du champ suivant jusqu'au dernier octet de la table de relation vidéo par blocs. Une valeur de «0» n'est pas valide dans ce champ.

**partitioned\_asset\_number** – Ce champ spécifie le numéro de l'actif vidéo d'origine à répartir dans des blocs.

**asset\_id** – Ce champ spécifie l'identifiant de l'actif de la vidéo d'origine à répartir dans des blocs.

**original\_height** – Ce champ spécifie la hauteur de la vidéo d'origine, en pixels.

**original\_width** – Ce champ spécifie la largeur de la vidéo d'origine, en pixels.

**block\_number** – Ce champ spécifie le numéro de la vidéo par blocs correspondant à l'actif vidéo d'origine.

**block\_height\_top** – Ce champ spécifie la distance entre le bord supérieur de l'unité CEU vidéo par blocs et le bord supérieur de l'unité CEU vidéo d'origine, en pixels.

**block\_width\_left** – Ce champ spécifie la distance entre le bord gauche de l'unité CEU vidéo par blocs et le bord gauche de l'unité CEU vidéo d'origine, en pixels.

**block\_height** – Ce champ spécifie la hauteur de l'unité CEU vidéo par blocs, en pixels.

**block\_width** – Ce champ spécifie la largeur de l'unité CEU vidéo par blocs, en pixels.

**asset\_id** – Ce champ spécifie l'identifiant de l'actif d'une vidéo par blocs.

#### 3.3.2.7 Table d'affichage des couches

Le Tableau 17 présente les informations relatives à chaque couche dans la présentation et indique la disposition de base de l'affichage.

TABLEAU 17

Syntaxe de la table d'affichage des couches

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Layer\_display\_table () {  **table\_id**  **version**  **length**  **number\_of\_layer**  for (i = 0; i <N1;i++) {  **layer\_id**  **device\_id**  **center\_x**  **center\_y**  **width**  **height**  **display\_order**  **fitting\_type**  **adjust\_enable\_flag**  **reserved**  **transparency**  }  } | N1  '1111' | 8  8  16  8  8  8  16  16  16  16  8  3  1  4  8 | uimsbf  uimsbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  bslbf  bool  bslbf  unimbf |

**table\_id** – Ce champ spécifie l'identifiant de la table.

**version** – Ce champ spécifie la version de la table. La table actualisée a un nouveau numéro de version et peut remplacer la table d'origine.

**length** – Ce champ spécifie la longueur de la table en partant de l'octet suivant ce champ jusqu'au dernier octet de la table.

**number\_of\_layer** – Ce champ spécifie le nombre de couches présentation décrites dans cette table.

**layer\_id** – Ce champ spécifie l'identifiant de la couche présentation actuellement décrite dans cette table.

**device\_id** – Ce champ spécifie le numéro de dispositif correspondant à la couche présentation actuellement décrite dans cette table. Une valeur de «0» signifie que la couche est présentée sur le dispositif par défaut; lorsque le numéro est égal à «1» ou à une autre valeur, elle est présentée sur le dispositif secondaire ou sur le dispositif de priorité faible ou secondaire, et plus le numéro est élevé, plus la priorité est faible.

**center\_x** – Ce champ spécifie la coordonnée horizontale du centre de la zone où le contenu média est présenté dans la couche présentation actuellement décrite dans cette table. Elle est définie en fonction du pourcentage de pixels au centre de la zone d'affichage parmi les pixels horizontaux de la couche entière.

**center\_y** – Ce champ spécifie la coordonnée verticale du centre de la zone dans la couche présentation actuellement décrite dans cette table où le contenu média est présenté. Elle est définie en fonction du pourcentage de pixels au centre de la zone d'affichage parmi les pixels verticaux de la couche entière.

**width** – Ce champ spécifie la largeur de la zone dans la couche présentation actuellement décrite dans cette table où le contenu média est présenté. Elle est définie en fonction du pourcentage de pixels dans la zone d'affichage parmi les pixels horizontaux de la couche entière.

**height** – Ce champ spécifie la hauteur de la zone dans la couche présentation actuellement décrite dans cette table où le contenu média est présenté. Elle est définie en fonction du pourcentage de pixels dans la zone d'affichage parmi les pixels verticaux de la couche entière.

**display\_order** – Ce champ spécifie l'ordre d'affichage de la couche présentation actuellement décrite dans cette table parmi toutes les couches présentation. Une valeur de «0» indique la couche par défaut, la plus petite couche étiquetée étant en bas et la plus grande couche étiquetée étant en haut. Le numéro intermédiaire peut être vacant, mais il ne peut pas être répété.

**fitting\_type** – Ce champ spécifie le type d'ajustement d'écran pendant la lecture du contenu média pour la couche présentation actuellement décrite dans cette table. Une valeur de «0» indique que le format d'image de la résolution de l'unité CEU est modifié et que toute la zone spécifiée est diffusée après étirement. Une valeur de «1» indique que le format d'image de la résolution de l'unité CEU n'est pas modifié, que l'écran est agrandi de sa plus petite taille jusqu'à ce que la largeur/hauteur s'adapte dans une direction aux côtés gauche et droit/supérieur et inférieur de l'écran, et que le reste est rempli de noir. Une valeur de «2» implique un zoom arrière; autrement dit, sans modifier le format d'image de la résolution de l'unité CEU, l'écran est réduit de sa plus grande taille jusqu'à ce que la largeur/hauteur s'adapte dans une direction aux côtés gauche et droit/supérieur et inférieur de l'écran, et le reste est rogné. Une valeur de «3» implique l'affichage de l'image d'origine, aucune modification apportée au format d'image de la résolution de l'unité CEU, un positionnement au centre de la zone spécifiée et le remplissage en noir de la partie manquante ou le rognage de la partie en trop si l'image ne s'adapte pas à la zone d'affichage. Une valeur de «4» s'applique à une vidéo omnidirectionnelle; autrement dit, en fonction des exigences de restitution d'une vidéo omnidirectionnelle, la vidéo omnidirectionnelle sera adaptée à la couche d'affichage. Le type d'affichage n'est pas limité aux cinq types susmentionnés (voir le Tableau 18).

TABLEAU 18

Types d'ajustement d'écran

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 000 | Diffusion |
| 001 | Zoom avant |
| 010 | Zoom arrière |
| 011 | Image d'origine |
| 100 | Vidéo omnidirectionnelle |
| 101-111 | Réservé |

**adjust\_enable\_flag** – Ce champ spécifie un drapeau indiquant si la couche présentation actuellement décrite dans cette table est ajustable. Une valeur de «0» indique que la couche ne peut pas être ajustée du côté utilisateur, tandis qu'une valeur de «1» indique que le côté utilisateur peut ajuster le dispositif, la taille de la zone d'affichage, la position, la transparence, le type d'adaptation, etc. pour cette couche.

**transparency** – Ce champ spécifie le degré de transparence de la couche présentation actuellement décrite dans cette table. La valeur de ce champ représente la valeur précédant le signe pour cent et est valide de 0 à 100%.

#### 3.3.2.8 Table d'actualisation de l'affichage des couches

Le Tableau 19 présente les informations relatives à la couche présentation qu'il est nécessaire d'actualiser pour la présentation, accompagnées d'une indication concernant les informations d'actualisation pour la disposition de la présentation. Cette table est utilisée lorsque de légers ajustements sont apportés à la disposition. Lorsqu'il s'agit d'ajustements importants, une nouvelle version de la table d'affichage des couches peut être envoyée à nouveau pour actualiser la disposition dans son ensemble.

TABLEAU 19

Syntaxe de la table d'actualisation de l'affichage des couches

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Layer\_display\_update\_table () {  table\_id  version  length  **layer\_delete\_flag**  **layer\_add\_flag**  **layer\_display\_order\_flag**  **layer\_adjust\_flag**  reserved1  if (layer\_delete\_flag) {  number\_of\_layer  for (i = 0; i <N1;i++) {  layer\_id  }  } | '1111'  N1 | 8  8  16  1  1  1  1  4  8  8 | uimsbf  uimsbf  unimbf  bool  bool  bool  bool  bslbf  unimbf  unimbf |

TABLEAU 19 (*fin*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| if (layer\_add\_flag){  number\_of\_layer  for (i = 0; i <N2;i++) {  new\_layer\_id  device\_id  center\_x  center\_y  width  height  display\_order  fitting\_type  adjust\_enable\_flag  reserved2  transparency  }  }  if (layer\_display\_order\_flag){  number\_of\_layer  for (i = 0; i <N3;i++) {  layer\_id  new\_layer\_display\_order  }  }  if (layer\_adjust\_flag) {  number\_of\_layer  for (i = 0; i <N4;i++) {  layer\_id  device\_id  center\_x  center\_y  width  height  display\_order  fitting\_type  adjust\_enable\_flag  reserved3  transparency  }  }  } | N2  '1111'  N3  N4  '1111' | 8  8  8  16  16  16  16  8  3  1  4  8  8  8  8  8  8  8  8  8  8  8  8  3  1  4  8 | unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  bslbf  bool  bslbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  bslbf  bool  bslbf  unimbf |

**layer\_delete\_flag** – Ce champ spécifie s'il y a une couche supprimée. Une valeur de «0» indique qu'il n'y a pas de couche supprimée, tandis qu'une valeur de «1» indique qu'il y a une couche supprimée. S'il y a une couche supprimée, le numéro de celle-ci devrait être indiqué.

**layer\_add\_flag** – Ce champ spécifie s'il y a une couche ajoutée. Une valeur de «0» indique qu'il n'y a pas de couche ajoutée, tandis qu'une valeur de «1» indique qu'il y a une couche ajoutée. S'il y a une couche ajoutée, la totalité des informations de la couche ajoutée devrait être indiquée.

**layer\_display\_order\_flag** – Ce champ spécifie s'il est nécessaire de modifier l'ordre d'affichage des couches. Une valeur de «0» indique qu'il n'est pas nécessaire de changer l'ordre d'une couche, tandis qu'une valeur de «1» indique qu'il est nécessaire de changer l'ordre d'une couche. Si un tel changement s'impose, le numéro de la couche et le nouvel ordre d'affichage correspondant devraient être indiqués.

**layer\_adjust\_flag** – Ce champ spécifie s'il y a une couche d'ajustement. Une valeur de «0» indique qu'il n'y a pas de couche d'ajustement, tandis qu'une valeur de «1» indique qu'il y a une couche d'ajustement. S'il y en a une, les informations relatives aux paramètres ajustés de la couche d'ajustement devraient être indiquées.

## 3.4 Descripteurs d'informations de signalisation MMT

### 3.4.1 Liste des descripteurs d'information de signalisation MMT

Le Tableau 20 présente la liste des descripteurs.

TABLEAU 20

Liste des descripteurs

| Nom du descripteur | Valeur de descriptor\_tag attribuée | Description | Spécifié dans la norme ISO/CEI 23008-1 | Utilisé dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT | Utilisée dans les systèmes basés sur la norme SMT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Descripteur CRI | 0x0000 | Décrit la relation entre l'horodate NTP et l'horloge STC MPEG-2 pour la synchronisation. | X |  | X |
| Descripteur d'horodate d'unité MPU | 0x0001 | Fournit l'heure de présentation de l'unité MPU. | X | X |  |
| Descripteur de dépendance | 0x0002 | Fournit les identifications des actifs qui dépendent d'autres actifs. | X | X |  |
| Descripteur de table de diffusion de fichier générique (GFDT) | 0x0003 | Fournit un ou plusieurs codes décrivant l'association d'un objet spécifique et des caractéristiques de diffusion de cet objet. | X |  |  |
| Descripteur de transport audio (AT) | 0x000C | Fournit les informations relatives à la période temporelle pendant laquelle un actif peut être disponible côté serveur. | X |  | X |
| Descripteur d'horodate d'unité CEU | 0xEC00 | Fournit l'heure de présentation de l'unité CEU. |  |  | X |
| Descripteur d'informations sur les relations entre actifs | 0xEC01 | Fournit les informations sur les relations d'association entre les actifs d'un même paquet. |  |  | X |
| Descripteur de relations entre unités de type média (MUR) | 0xEC02 | Fournit les informations sur la classification d'un actif de type média. |  |  | X |
| Descripteur de consommation d'unité CEU | 0xEC03 | Fournit les informations de couche qui doivent être présentées par l'unité CEU de contenu média. |  |  |  |

### 3.4.2 Spécification détaillée des descripteurs

#### 3.4.2.1 Descripteur CRI

La syntaxe et la sémantique du descripteur CRI sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.2 Descripteur d'horodate d'unité MPU

La syntaxe et la sémantique du descripteur d'horodate d'unité MPU sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.3 Descripteur de dépendance

La syntaxe et la sémantique du descripteur de dépendance sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.4 Descripteur GFDT

La syntaxe et la sémantique du descripteur GFDT sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.5 Descripteur AT

La syntaxe et la sémantique du descripteur AT sont définies dans la norme ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.6 Descripteur d'horodate d'unité CEU

Ce descripteur fournit l'heure de présentation de la première unité audio (AU) de l'unité CEU dans l'ordre de présentation après application d'un éventuel décalage. Lorsque l'heure de présentation des médias correspondante a dépassé l'heure réelle, le descripteur doit être ignoré. Ce descripteur est défini dans le Tableau 21.

TABLEAU 21

Syntaxe du descripteur d'horodate d'unité CEU

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| CEU\_timestamp\_descriptor () {  **descriptor\_tag**  **descriptor\_length**  for (i=0; i<N; i++) {  **ceu\_sequence\_number**  **ceu\_presentation\_time**  }  } |  | 16  8  32  64 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**descriptor\_tag** – Ce champ indique le type du descripteur.

**descriptor\_length** – Ce champ indique la longueur en octets allant de l'octet suivant ce champ jusqu'au dernier octet du descripteur.

**ceu\_sequence\_number** – Ce champ indique le numéro de séquence de l'unité CEU correspondant au descripteur.

**ceu\_presentation\_time** –Ce champ indique l'heure de présentation de la première unité AU de l'unité CEU désignée au format d'horodate NTP 64 bits.

#### 3.4.2.7 Descripteur d'informations sur les relations entre actifs

Le descripteur de groupe d'actifs indique les relations d'association entre les actifs d'un même paquet SMT pour accompagner le client dans le cadre d'un décodage correct, d'une commutation adaptative et d'une présentation personnalisée. Ce descripteur est défini dans le Tableau 22.

TABLE AU 22

Syntaxe du descripteur d'informations sur les relations entre actifs

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| Asset\_relationship\_ information\_descriptor() {  **descriptor\_tag**  **descriptor\_length**  reserved  **dependency\_flag**  **composition\_flag**  **equivalence\_flag**  **similarity\_flag**  if(dependency\_flag) {  **num\_dependencies**  for (i = 0; i <N1; i++) {  **asset\_id()**  }  }  if(composition\_flag) {  **num\_compositions**  for (i = 0; i <N2; i++) {  **asset\_id()** | '1111'  N1  N2 | 16  16  4  1  1  1  1  8  8 | uimsbf  uimsbf  blsbf  blsbf  blsbf  blsbf  uimsbf  uimsbf |
| }  }  if(equivalence\_flag) {  **equivalence\_selection\_level**  **num\_equivalences**  for (i = 0; i <N3; i++) {  **asset\_id()**  **equivalence\_selection\_level**  }  }  if(similarity\_flag) {  **similarity\_selection\_level**  **num\_similarities**  for (i = 0; i <N4; i++) {  **asset\_id()**  **similarity\_selection\_level**  }  }  } | N3  N4 | 8  8  8  8  8  8 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**descriptor\_tag** – Ce champ indique le type du descripteur.

**descriptor\_length** – Ce champ indique la longueur en octets allant de l'octet suivant ce champ jusqu'au dernier octet du descripteur.

**dependency\_flag** – Ce champ indique s'il y a d'autres actifs avec des dépendances dans ce descripteur. Une valeur de «0» indique qu'il n'y en a aucun et qu'il n'est pas nécessaire d'en ajouter.

**composition\_flag** – Ce champ indique s'il y a d'autres actifs dans ce descripteur ayant une relation de composition. Une valeur de «0» indique qu'il n'y en a aucun et qu'il n'est pas nécessaire d'en ajouter.

**equivalence\_flag** – Ce champ indique s'il y a d'autres actifs avec une relation d'équivalence dans ce descripteur. Une valeur de «0» indique qu'il n'y en a aucun et qu'il n'est pas nécessaire d'en ajouter.

**similarity\_flag** – Ce champ indique s'il y a d'autres actifs présentant des similitudes dans ce descripteur. Une valeur de «0» indique qu'il n'y en a aucun et qu'il n'est pas nécessaire d'en ajouter.

**num\_dependencies** – Ce champ indique le nombre d'actifs dont dépend l'actif décrit par ce descripteur.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identifiant des actifs dont dépend l'actif décrit par ce descripteur. L'ordre des identifiants d'actif fournis dans ce descripteur correspond à la hiérarchie interne de dépendance de codage correspondante.

**num\_compositions** – Ce champ indique le nombre d'actifs ayant une relation combinée avec l'actif décrit par ce descripteur.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identifiant des actifs ayant une relation combinée avec l'actif décrit par ce descripteur.

**equivalence\_selection\_level** – Ce champ indique le niveau de présentation de l'actif correspondant dans le groupe de relations d'équivalence. Une valeur de «0» indique que l'actif est restitué par défaut. Lorsque l'actif par défaut ne peut pas être sélectionné, les actifs ayant un niveau de présentation plus faible sont alors sélectionnés et présentés.

**num\_equivalences** – Ce champ indique le nombre d'actifs équivalents à l'actif décrit par ce descripteur.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identifiant de l'actif équivalent à l'actif décrit par ce descripteur.

**similarity\_selection\_level** – Ce champ indique le niveau de présentation de l'actif correspondant dans le groupe de relations de similitude. Une valeur de «0» indique que l'actif est restitué par défaut. Lorsque l'actif par défaut ne peut pas être sélectionné, les actifs ayant un niveau de présentation plus faible sont alors sélectionnés et présentés.

**num\_similarities** – Ce champ indique le nombre d'actifs présentant des similitudes avec l'actif décrit par ce descripteur.

**asset\_id** – Ce champ indique l'identifiant des actifs présentant des similitudes avec l'actif décrit par ce descripteur.

#### 3.4.2.8 Descripteur MUR

Afin de répondre à la demande de consommation personnalisée, il est proposé que le descripteur MUR classifie l'actif selon le type du contenu média, son importance et d'autres caractéristiques. Ce descripteur est défini dans le Tableau 23.

TABLEAU 23

Syntaxe du descripteur MUR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| MUR\_descriptor() {  **descriptor\_tag**  **descriptor\_length**  **edit\_id**  **edit\_id\_number**  for(j=0; j<N1; j++) {  **ceu\_sequence\_number**  }  } | N1 | 16  16  16  32 | uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

**descriptor\_tag** – Ce champ indique le type du descripteur.

**descriptor\_length** – Ce champ indique la longueur en octets allant de l'octet suivant ce champ jusqu'au dernier octet du descripteur.

**edit\_id** – Ce champ indique le drapeau qui précise le niveau de l'actif.

**edit\_id\_number** – Ce champ indique le nombre d'unités CEU contenues au niveau de l'actif.

**ceu\_sequence\_number** – Ce champ indique le numéro de séquence de l'unité CEU, précisant l'unité CEU correspondant au drapeau edit\_id.

#### 3.4.2.9 Descripteur de consommation d'unité CEU

Ce descripteur fournit les informations de couche qui devraient être présentées par l'unité CEU de contenu média, ainsi que les informations de couche qui peuvent être remplacées ou copiées dans l'unité CEU. Ce descripteur est défini dans le Tableau 24.

TABLEAU 24

Syntaxe du descripteur de consommation d'unité CEU

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Syntaxe | Valeur | Nombre de bits | Mnémonique |
| CEU\_consumption\_descriptor() {  **descriptor\_tag**  **descriptor\_length**  **number\_of\_CEUs**  for(i = 0; i <N1;i++) {  **CEU\_sequence\_number**  **number\_of\_layer**  for(i = 0; i <N2;i++){  **layer\_id**  }  **layer\_exchange\_flag**  **layer\_copy\_flag**  reserved | N1  N2  '111111' | 16  16  8  32  8  8  1  1  6 | uimsbf  uimsbf  unimbf  unimbf  unimbf  unimbf  bslbf  bslbf  bslbf |

TABLEAU 24 (*fin*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Syntaxe** | **Valeur** | **Nombre de bits** | **Mnémonique** |
| if(layer\_exchange\_flag){  **number\_of\_exchange\_layer**  for(i = 0; i <N3;i++) {  **exchange\_layer\_id**  }  }  if(layer\_copy\_flag){  **number\_of\_copy\_layer**  for(i = 0; i <N4;i++) {  **copy\_layer\_id**  }  }  }  } | N3  N4 | 8  8  8  8 | unimbf  unimbf  unimbf  unimbf |

**descriptor\_tag** – Ce champ indique le type du descripteur.

**descriptor\_length** – Ce champ indique la longueur en octets allant de l'octet suivant ce champ jusqu'au dernier octet du descripteur.

**number\_of\_CEUs** – Ce champ indique le nombre de couches qui devraient être présentées par l'unité CEU actuelle.

**CEU\_sequence\_number** – Ce champ indique le numéro de séquence de l'unité CEU actuelle. Le premier numéro de séquence de l'unité CEU dans l'actif devrait être «0» et chaque unité CEU suivante devrait être augmentée de «1».

**number\_of\_layer** – Ce champ indique le nombre de couches dans lesquelles l'unité CEU actuelle devrait être présentée.

**layer\_exchange\_flag** – Ce champ indique si l'unité CEU actuelle peut échanger des couches présentation avec les unités CEU présentées dans d'autres couches, si l'on part du principe qu'elle peut être présentée de façon correcte dans une couche. Une valeur de «0» indique que seul le numéro de couche figurant dans ce descripteur doit être présenté, tandis qu'une valeur de «1» indique que l'utilisateur peut échanger l'unité CEU avec d'autres unités CEU.

**layer\_copy\_flag** – Ce champ indique si l'unité CEU actuelle peut être copiée vers d'autres couches, si l'on part du principe qu'elle peut être présentée de façon correcte dans une couche. Une valeur de «0» indique que seul le numéro de couche figurant dans ce descripteur doit être présenté, tandis qu'une valeur de «1» indique que le client peut copier l'unité CEU vers d'autres couches et la présenter à ces dernières. Lors de la copie et de la présentation, le client devrait écraser le contenu de l'unité CEU de la couche d'origine.

**number\_of\_exchange\_layer** – Ce champ indique le nombre de couches qui peuvent être présentées en échange de l'unité CEU actuelle.

**exchange\_layer\_id** – Ce champ indique l'identifiant de la couche qui peut être présenté en échange de l'unité CEU actuelle.

**number\_of\_copy\_layer** – Ce champ indique le nombre de couches qui peuvent être copiées et présentées par l'unité CEU actuelle.

**copy\_layer\_id** – Ce champ indique l'identifiant de la couche qui peut être copié et présenté par l'unité CEU actuelle.

## 3.5 Identification des paquets

La norme ISO/CEI 23008-1 ne définit pas de valeur fixe pour les paquets MMTP. Toutefois, l'utilisation de certaines valeurs fixes pour identifier les paquets MMTP présente l'avantage de permettre aux terminaux de reconnaître facilement les informations transportées par ces paquets.

# 4 Procédure de démarrage de service de radiodiffusion

La Figure 10 présente la procédure de démarrage d'un terminal de réception à partir du moment où un utilisateur appuie sur un bouton de changement de chaîne jusqu'au moment où le nouveau programme de télévision commence à apparaître à l'écran. Le fait d'appuyer sur le bouton de changement de chaîne revient à déterminer l'identifiant service\_id du programme de télévision souhaité.

La première procédure est lancée dans la couche de multiplexage IP. Dans le cas du mécanisme de multiplexage TLV, le terminal de réception analyse la table de localisation d'adresse (AMT) pour associer l'identifiant service\_id au flux de données IP. Il analyse ensuite la table d'informations sur le réseau (NIT) TLV pour obtenir les informations sur le canal physique, par exemple la fréquence du canal transportant le flux de données IP. Sur la base des informations obtenues, il se règle sur le canal de radiodiffusion et reçoit le flux de données IP souhaité.

Après la réception du flux de données IP, la seconde procédure est lancée dans la couche MMT. Les paquets IP reçus transportent les paquets MMTP. Pour récupérer le message PA, le terminal de réception recherche les paquets MMTP avec packet\_id=0. Il analyse le message PA reçu et obtient la table MP dans le message PA.

Dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT, plusieurs services pourraient être multiplexés dans un même flux de données IP, comme indiqué dans la Fig. 2 de l'Annexe 1. Par conséquent, le terminal de réception vérifie si l'identifiant package\_id de la table MP obtenue est égal ou non à l'identifiant service\_id souhaité. Si l'identifiant package\_id de la table MP est différent de l'identifiant service\_id souhaité, le terminal de réception extrait du message PA la table de liste des paquetages. À partir de cette table, il détermine ensuite l'identifiant packet\_id des paquets MMTP transportant la table MP du service souhaité.

À partir de la table MP, le terminal de réception détermine le flux de données IP et l'identifiant packet\_id des paquets MMTP transportant les unités MPU requises pour le programme de télévision souhaité. Il détermine aussi l'heure de présentation de l'unité MPU en se référant au descripteur d'horodate d'unité MPU figurant dans la table MP.

Le terminal de réception reçoit ensuite les paquets MMTP identifiés transportant les composantes de média sous la forme d'unités MFU. Les unités MFU sont décodées et restituées à l'heure indiquée, heure à laquelle l'utilisateur regarde le programme de télévision souhaité.

FIGURE 10

Procédure de démarrage de service de radiodiffusion



BT.2074-10

Pièce jointe 1   
à l'Annexe 2   
(pour information)   
  
Informations de signalisation de l'ARIB

# 1 Informations de signalisation supplémentaires

Des informations de signalisation supplémentaires sont définies par l'ARIB dans sa spécification STD-B60 «MMT-based media transport scheme in digital broadcasting systems». Les Tableaux 25, 26 et 27 énumèrent respectivement les messages, les tables et les descripteurs.

Les systèmes de radiodiffusion classiques basés sur les flux de transport MPEG-2 ont utilisé un grand nombre de tables et de descripteurs. Parmi ceux-ci, certains sont réutilisés dans les systèmes de radiodiffusion basés sur la norme MMT. Ces informations de signalisation comportent le qualificatif «MH» dans leur dénomination.

TABLEAU 25

Liste des messages supplémentaires définis par l'ARIB

| Nom du message | Message\_id  attribué | Description |
| --- | --- | --- |
| Message d'accès conditionnel (CA) | 0x8001 | Achemine des informations sur l'accès conditionnel. |
| Message de section courte M2 | 0x8002 | Achemine la table au format de type section courte MPEG-2. |
| Message de transmission de données | 0x8003 | Achemine une ou plusieurs tables relatives à la transmission de données. |

TABLEAU 26

Liste des tables supplémentaires définies par l'ARIB

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom de la table | Table\_id  attribué | Description |
| Table de configuration de la disposition | 0x81 | Fournit des informations de disposition pour l'affichage des actifs. |
| Message de commande d'habilitation | 0x82 – 0x83 | Achemine des informations communes comprenant des informations sur les programmes de télévision (concernant les programmes de télévision, les clés de désembrouillage, etc.) et des informations de commande (instructions sur l'activation/désactivation obligatoire de la fonction de désembrouillage du décodeur). |
| Message de gestion d'habilitation | 0x84 – 0x85 | Achemine des informations individuelles comprenant des informations contractuelles pour chaque abonné et les clés de travail pour déchiffrer les informations communes. |
| Table MH d'accès conditionnel | 0x86 | Achemine un ou plusieurs descripteurs concernant l'accès conditionnel. |

TABLEAU 26 (*fin*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom de la table | Table\_id  attribué | Description |
| Message de commande de téléchargement (DCM) | 0x87 – 0x88 | Achemine des informations relatives aux clés de désembrouillage pour désembrouiller le chiffrement du canal en vue du téléchargement. |
| Message de gestion de téléchargement | 0x89 – 0x8A | Achemine des informations relatives aux clés de téléchargement pour déchiffrer le message DCM. |
| Table MH d'informations sur les événements | 0x8B – 0x9B | Achemine des informations relatives aux programmes de télévision, telles que le nom des programmes, les date et heure de radiodiffusion et une description. |
| Table MH d'informations sur les applications | 0x9C | Achemine des informations de commande dynamique et des informations supplémentaires pour l'exécution des applications. |
| Table MH d'informations sur les radiodiffuseurs | 0x9D | Présente des informations sur les radiodiffuseurs dans le réseau. |
| Table MH de déclenchement de téléchargement de logiciel | 0x9E | Achemine des informations d'annonce au sujet des téléchargements, telles que l'identifiant de service, des informations sur le calendrier et les terminaux de réception cibles. |
| Table MH de description de service | 0x9F – 0xA0 | Achemine des informations relatives au canal du programme, telles que le nom du canal et le nom du radiodiffuseur. |
| Table MH des décalages temporels | 0xA1 | Indique les date et heure actuelles et fournit la différence de temps entre l'heure actuelle et l'heure indiquée pour les personnes. |
| Table MH des données communes | 0xA2 | Achemine les données communes qui sont requises pour les terminaux de réception et stockées dans une mémoire non volatile, par exemple les logos de société. |
| Table de gestion du répertoire des données | 0xA3 | Fournit des informations sur le répertoire contenant les fichiers des applications. |
| Table de gestion d'actif de données | 0xA4 | Fournit la configuration de l'unité MPU de l'actif et la version de l'unité MPU. |
| Table de configuration du contenu des données | 0xA5 | Fournit des informations sur la configuration des fichiers qui sont utilisés en tant que contenu des données. |
| Table des messages d'événement | 0xA6 | Fournit des informations relatives aux messages d'événement. |

TABLEAU 27

Liste des descripteurs supplémentaires définis par l'ARIB

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom du descripteur | Valeur de descriptor\_tag attribuée | Description |
| Descripteur de groupe d'actifs | 0x8000 | Définit le groupe et la priorité dans un groupe d'actifs. |
| Descripteur événement-paquetage | 0x8001 | Décrit la relation entre les événements et les paquetages MMT. |
| Descripteur de couleur de l'arrière-plan | 0x8002 | Fournit des informations sur la couleur de l'arrière-plan pour la configuration de la disposition. |
| Descripteur de région de présentation de l'unité MPU | 0x8003 | Fournit des informations sur la position d'affichage de l'unité MPU. |
| Descripteur de contrôle d'accès | 0x8004 | Identifie la méthode d'accès conditionnel. |
| Descripteur d'embrouillage | 0x8005 | Identifie le sous-système d'embrouillage. |
| Descripteur de méthode d'authentification de message | 0x8006 | Identifie la méthode d'authentification de message. |
| Descripteur MH d'informations en cas d'urgence | 0x8007 | Fournit des informations sur les signaux d'alarme en cas d'urgence et leurs fonctions. |
| Descripteur MH d'audio MPEG-4 | 0x8008 | Fournit des informations de base pour l'identification des paramètres de codage des flux audio MPEG-4. |
| Descripteur MH d'extension audio MPEG-4 | 0x8009 | Fournit des informations supplémentaires pour l'identification du profil et du niveau pour les flux audio MPEG-4. |
| Descripteur MH de vidéo HEVC | 0x800A | Fournit des informations pour l'identification des paramètres de codage des flux vidéo HEVC. |
| Descripteur MH de lien | 0x800B | Décrit la relation avec les autres canaux de programme. |
| Descripteur MH de groupe d'événements | 0x800C | Fournit une description d'informations sur le regroupement de plusieurs événements. |
| Descripteur MH de liste de services | 0x800D | Fournit une description des canaux de programme et une liste de leurs types. |
| Descripteur MH court d'événement | 0x800E | Fournit le nom et une brève description du programme de télévision. |
| Descripteur MH étendu d'événement | 0x800F | Fournit des informations détaillées au sujet du programme de télévision. |
| Descripteur de la composante vidéo | 0x8010 | Fournit les paramètres et une description concernant les signaux vidéo. |
| Descripteur MH d'identifiant de flux | 0x8011 | Identifie les différents signaux des éléments du programme de télévision. |
| Descripteur MH de contenu | 0x8012 | Décrit le genre du programme de télévision. |
| Descripteur MH du public visé | 0x8013 | Fournit des informations sur l'âge minimal autorisé pour le public. |

TABLEAU 27 (*suite*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom du descripteur | Valeur de descriptor\_tag attribuée | Description |
| Descripteur MH de la composante audio | 0x8014 | Fournit les paramètres et une description concernant les signaux audio. |
| Descripteur MH de la région cible | 0x8015 | Fournit des informations sur la région cible. |
| Descripteur MH de la série | 0x8016 | Fournit des informations sur la série dans le cas de plusieurs événements. |
| Descripteur MH des paramètres pour les informations de signalisation | 0x8017 | Fournit les paramètres de transmission des informations de signalisation, par exemple la période de retransmission. |
| Descripteur MH du nom du radiodiffuseur | 0x8018 | Fournit le nom du radiodiffuseur. |
| Descripteur MH de service | 0x8019 | Fournit une description du canal du programme et le nom de la société correspondante. |
| Descripteur de flux de données IP | 0x801A | Fournit des informations sur les flux de données IP dans les services de radiodiffusion. |
| Descripteur MH de démarrage pour l'accès conditionnel | 0x801B | Fournit des informations sur le démarrage des programmes avec accès conditionnel. |
| Descripteur MH de type | 0x801C | Fournit le type des fichiers pour la transmission des données. |
| Descripteur MH d'informations | 0x801D | Fournit des informations relatives à une unité MPU ou à un élément. |
| Descripteur MH d'expiration | 0x801E | Fournit des informations sur l'expiration. |
| Descripteur MH de type de compression | 0x801F | Fournit le type de compression et les octets d'un élément avant compression. |
| Descripteur MH de la composante des données | 0x8020 | Identifie le mécanisme de codage des données. |
| Descripteur de référence UTC-NPT | 0x8021 | Décrit la relation entre NPT et UTC. |
| Descripteur de message d'événement | 0x8022 | Fournit des informations générales relatives aux messages d'événement. |
| Descripteur MH de décalage horaire local | 0x8023 | Fournit l'heure locale actuelle et indique si l'heure d'été est en vigueur. |
| Descripteur MH de groupe de composantes | 0x8024 | Fournit une description d'informations sur le regroupement de plusieurs composantes. |
| Descripteur MH de transmission de logo | 0x8025 | Fournit des caractères correspondant à de simples logos et des références à des logos au format CDT. |
| Descripteur étendu d'horodate d'unité MPU | 0x8026 | Fournit une horodate pour le décodage des unités d'accès de l'unité MPU. |

TABLEAU 27 (*suite*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom du descripteur | Valeur de descriptor\_tag attribuée | Description |
| Descripteur du contenu téléchargé d'unité MPU | 0x8027 | Fournit des informations sur les caractéristiques du contenu téléchargé diffusé dans l'unité MPU. |
| Descripteur MH de contenu téléchargé de réseau | 0x8028 | Fournit des informations sur les caractéristiques du contenu téléchargé diffusé dans les réseaux large bande. |
| Descripteur MH d'application | 0x8029 | Décrit une application. |
| Descripteur MH de protocole de transport | 0x802A | Fournit le protocole de transmission et les informations de localisation des applications qui dépendent du protocole de transmission. |
| Descripteur MH de localisation d'application simple | 0x802B | Fournit des informations détaillées de localisation des applications. |
| Descripteur MH de permission pour l'application | 0x802C | Fournit une description des limites de l'application et des informations en matière de permission. |
| Descripteur MH de priorité pour le lancement automatique | 0x802D | Fournit des informations sur la priorité pour le lancement des applications. |
| Descripteur MH d'informations sur la gestion de cache | 0x802E | Fournit des informations sur la gestion de cache pour la mise en cache de ressources des applications. |
| Descripteur MH de temps d'attente randomisé | 0x802F | Fournit des informations sur le temps d'attente pour la commande des applications. |
| Descripteur d'unités de présentation liées | 0x8030 | Fournit des informations sur les unités de présentation liées. |
| Descripteur de cache verrouillé | 0x8031 | Fournit des informations sur les fichiers qui sont mis en cache et verrouillés. |
| Descripteur de cache déverrouillé | 0x8032 | Fournit des informations sur les fichiers qui sont extraits du cache et déverrouillés. |
| Descripteur MH de protection du téléchargement | 0x8033 | Fournit la localisation des messages de gestion de téléchargement ou des messages de commande de téléchargement |
| Descripteur de services d'application | 0x8034 | Fournit des informations sur les applications liées à des services. |
| Descripteur de nœud d'unité MPU | 0x8035 | Fournit l'étiquette du répertoire auquel cette unité MPU appartient. |
| Descripteur de la structure de l'unité de présentation | 0x8036 | Fournit la liste des unités MPU pour les unités de présentation. |
| Descripteur MH de hiérarchie | 0x8037 | Fournit des informations sur les composantes vidéo codées à l'aide du codage vidéo modulable. |
| Descripteur de contrôle de la copie du contenu | 0x8038 | Fournit des informations sur le contrôle de la copie pour des services. |

TABLEAU 27 (*fin*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom du descripteur | Valeur de descriptor\_tag attribuée | Description |
| Descripteur de contrôle de l'utilisation du contenu | 0x8039 | Fournit des informations sur le contrôle de la copie pour des programmes. |
| Descripteur MH de contrôle d'application externe | 0x803A | Identifie la permission d'applications externes à accéder aux ressources de radiodiffusion. |
| Descripteur MH d'application de restitution | 0x803B | Fournit des informations sur les applications relatives à du contenu enregistré. |
| Descripteur MH d'emplacement d'application de restitution simple | 0x803C | Fournit des informations sur les liens des applications relatives à du contenu enregistré. |
| Descripteur MH d'expiration d'application | 0x803D | Fournit la date et l'heure d'expiration d'applications. |
| Descripteur de radiodiffuseur associé | 0x803E | Fournit l'identification du radiodiffuseur pour le partage de mémoire NVRAM. |
| Descripteur d'informations sur des services multimédias | 0x803F | Fournit des informations détaillées sur chaque élément de contenu relatif à des services multimédias. |
| Descripteur de nouvelles sur des situations d'urgence | 0x8040 | Signale la radiodiffusion de nouvelles sur des situations d'urgence. |
| Descripteur MH-CA d'informations contractuelles | 0x8041 | Fournit des informations contractuelles pour décider si l'utilisateur final peut voir les programmes. |
| Descripteur MH-CA de service | 0x8042 | Fournit l'identification de groupe du radiodiffuseur et la commande des messages. |
| Descripteur MH de lien | 0xF000 | Fournit des liens vers des informations supplémentaires. |
| Descripteur MH court d'événement | 0xF001 | Fournit de courtes descriptions d'événements. |
| Descripteur MH étendu d'événement | 0xF002 | Fournit des descriptions détaillées d'événements. |
| Descripteur de message d'événement | 0xF003 | Fournit des informations relatives à des messages d'événements. |

# 2 Extension d'en-tête des paquets MMTP

Lorsque le champ extension\_type est mis à 0x0000, le champ hdr\_ext\_type définit le type d'extension d'en-tête multi-type. La valeur de hdr\_ext\_type est définie dans le Tableau 28.

TABLEAU 28

Valeurs de hdr\_ext\_type

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 0x0000 | Réservée pour une utilisation future |
| 0x0001 | Réservée pour la norme ARIB STD-B61 (informations d'embrouillage) |
| 0x0002 | Réservée pour la norme ARIB STD-B60 (download\_id) |
| 0x0003 – 0x7FFF | Réservées pour une utilisation future |

# 3 Identifiants de paquet attribués

Des valeurs fixes sont attribuées pour reconnaître les informations transportées par les paquets MMTP. Ces valeurs sont listées dans le Tableau 29.

TABLEAU 29

Identifiants de paquet attribués

|  |  |
| --- | --- |
| Valeur | Description |
| 0x0000 | Message PA |
| 0x0001 | Réservée pour le message CA |
| 0x0002 | Message AL-FEC |
| 0x0003 – 0x00FF | Réservées pour une utilisation future |
| 0x0100 – 0x7FFF | Réservées pour une utilisation privée |
| 0x8000 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-EIT |
| 0x8001 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-AIT |
| 0x8002 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-BIT |
| 0x8003 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-SDTT |
| 0x8004 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-SDT |
| 0x8005 | Réservée pour le message de section courte M2 transportant la table MH-TOT |
| 0x8006 | Réservée pour le message de section M2 transportant la table MH-CDT |
| 0x8007 | Réservée pour le message de transmission de données |
| 0x8008 – 0xEFFF | Réservées pour une utilisation privée |
| 0xF000 – 0xFFFF | Réservées pour une utilisation privée |

1. Y compris également 120/1,001 Hz. [↑](#footnote-ref-1)
2. Y compris également 60/1,001 Hz. [↑](#footnote-ref-2)