

Recommandation UIT-R BS.2076-3 (02/2025)

Série BS: Service de radiodiffusion sonore

Modèle de définition audio

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 <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre 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

(Également 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	Émissions 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, 2025

© UIT 2025

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 BS.2076-3

Modèle de définition audio

(2015-2017-2019-2025)

Domaine d'application

La présente Recommandation décrit la structure d'un modèle de métadonnées qui permet de décrire correctement le format et le contenu des fichiers audio. Appelé modèle de définition audio (ADM), ce modèle spécifie la manière dont les métadonnées XML peuvent être générées pour définir les pistes dans un fichier audio.

Mots clés

ADM, modèle de définition audio, BW64, métadonnées, fichier WAVE, WAVE, format basé sur un objet, format basé sur un canal, format basé sur une scène, système de restitution, XML, XSD, format, immersion

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la Recommandation UIT-R BS.2051 (Système sonore évolué pour la production de programmes) met en évidence la nécessité de disposer d'un format de fichier permettant de répondre aux besoins des futurs systèmes audiophoniques;
- b) que la Recommandation UIT-R BS.1909 (Qualité de fonctionnement requise d'un système sonore stéréophonique multicanal évolué destiné à être utilisé avec ou sans image d'accompagnement) contient le cahier des charges d'un système sonore stéréophonique multicanal évolué;
- c) qu'en matière de modèle de métadonnées, il est souhaitable de disposer d'une norme unique pour définir le contenu audiophonique que les formats de fichiers et de diffusion en continu pourraient respecter,

*recommande*¹

d'employer le modèle de définition audio (ADM) décrit dans l'Annexe 1 pour les cas suivants dans le cadre de la production et de l'échange international de programmes:

- les applications nécessitant un modèle de métadonnées générique pour les formats et les contenus audio personnalisés ou propriétaires (y compris les codecs), ainsi qu'une description formalisée de ceux-ci;
- la production et l'analyse de métadonnées audio destinées à des outils d'application générale, par exemple des éditeurs de texte;
- l'évolution de la production interne d'une organisation pour laquelle il est nécessaire de disposer de métadonnées à usage multiple;
- la création d'un fichier lisible par l'homme et modifiable manuellement pour décrire des configurations audio (par exemple la configuration d'un canal de mixage) sous un format cohérent et transposable.

¹ L'Annexe informative 2 contient des exemples d'application du modèle ADM, tandis que l'Annexe informative 3 donne un aperçu des modifications apportées dans la présente édition par rapport à l'édition précédente.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Annexe 1 – Modèle de définition audio.....	4
1 Introduction	4
2 Contexte.....	5
2.1 Analogie culinaire.....	5
2.2 Aperçu du modèle.....	5
3 Description générale du modèle ADM.....	6
3.1 Format.....	8
3.2 Contenu.....	9
4 Définitions communes.....	10
5 Éléments du modèle ADM	10
5.1 audioTrackFormat.....	11
5.2 audioStreamFormat.....	12
5.3 audioChannelFormat.....	13
5.4 audioBlockFormat	15
5.5 audioPackFormat	29
5.6 audioObject.....	33
5.7 audioContent.....	41
5.8 audioProgramme.....	45
5.9 audioTrackUID	52
5.10 profileList	53
5.11 tagList	54
5.12 audioFormatExtended.....	56
5.13 Format des paramètres de temps.....	57
6 Emploi des identifiants	57
7 Fragment <chna>.....	59
8 Système de coordonnées.....	61
9 Description des paramètres communs à tous les éléments typeDefinition.....	63
9.1 gain	63
9.2 importance	63

9.3	jumpPosition et interpolationLength	64
9.4	headLocked.....	66
9.5	headphoneVirtualise	66
10	Description des paramètres pour l'élément typeDefinition du type «Objects»	67
10.1	diffuse	67
10.2	channelLock.....	67
10.3	zoneExclusion.....	67
10.4	objectDivergence	68
10.5	screenRef et audioProgrammeReferenceScreen.....	68
11	Description des paramètres pour l'élément typeDefinition du type «HOA».....	70
11.1	order et degree	70
11.2	normalization	70
11.3	nfcRefDist.....	71
11.4	screenRef	72
11.5	Numérotation des canaux Ambisonics	72
12	Relation entre les paramètres de gain du modèle ADM et application de ceux-ci.....	72
13	Application des paramètres du modèle ADM liés à la position	75
14	Références	78
	Annexe 2 (informative) – Exemples d'application du modèle ADM	79
1	Exemple de signaux basés sur un canal.....	79
1.1	Résumé des éléments.....	79
1.2	Relations entre les éléments.....	80
1.3	Exemple de code.....	81
2	Exemple de signaux basés sur un canal optimisé pour les signaux audio MIC	84
2.1	Résumé des éléments.....	84
2.2	Relations entre les éléments.....	85
2.3	Exemple de code.....	85
3	Exemple de signaux basés sur un objet	87
3.1	Résumé des éléments.....	87
3.2	Relations entre les éléments.....	88
3.3	Exemple de code.....	89

4	Exemple basé sur une scène	91
4.1	Résumé des éléments	91
4.2	Relations entre les éléments.....	92
4.3	Exemple de code.....	93
5	Exemple de signaux audio personnalisés	96
5.1	Résumé des éléments	96
5.2	Relations entre les éléments.....	99
5.3	Exemple de code.....	100
6	Exemple de programme multicanal au format 22.2 avec dialogue alternatif.....	107
6.1	Résumé des éléments	107
6.2	Relations entre les éléments.....	111
6.3	Exemple de code.....	112
7	Exemple d'emploi du type Matrix	126
7.1	Résumé des éléments	126
7.2	Relations entre les éléments.....	127
7.3	Exemple de code.....	128
	Annexe 3 (informative) – Aperçu des modifications apportées dans cette édition (Recommandation UIT-R BS.2076-3)	130

Annexe 1

Modèle de définition audio

1 Introduction

Dans le domaine de la radiodiffusion comme dans celui du cinéma, le son ne cesse d'évoluer et vise désormais à offrir au public une expérience d'immersion et d'interaction, pour laquelle il est nécessaire d'employer des formats audio plus souples. Le simple usage de canaux fixes ne permet pas de répondre à cette évolution; aussi met-on au point des systèmes combinant des formats basés sur un objet, sur un canal et sur une scène. Le Rapport BS.2266 [1] et les Recommandations BS.1909 [2] et BS.2051 [3] de l'UIT-R ont mis en évidence ces évolutions ainsi que la nécessité de les intégrer dans la chaîne de production.

La condition pour que les différents formats audio puissent être distribués, que ce soit sous forme de fichiers ou par diffusion en continu, tient au fait que, quel que soit le format de fichier ou de diffusion employé, les métadonnées doivent pouvoir coexister afin que les signaux soient entièrement décrits. Chaque piste particulière d'un fichier ou d'une diffusion en continu doit pouvoir être correctement restituée, traitée ou distribuée conformément aux métadonnées qui l'accompagnent. Le Modèle de définition audio offre une Recommandation qui garantit la compatibilité entre tous les systèmes.

2 Contexte

Le Modèle de définition audio a pour but de formaliser la description de signaux audio. Ce n'est pas un format destiné au transport de ces signaux. Cette distinction devrait faciliter la compréhension du modèle.

2.1 Analogie culinaire

Pour mieux expliquer l'utilité du modèle ADM, nous aurons recours à une analogie culinaire: la recette d'un gâteau contient une liste d'ingrédients ainsi que des instructions sur la manière de combiner ces ingrédients et de faire cuire le gâteau.

Le modèle ADM peut être comparé à un ensemble de règles permettant d'écrire la liste des ingrédients. Il décrit clairement chacun des ingrédients, par exemple 2 œufs, 400 g de farine, 200 g de beurre, 200 g de sucre.

Il fournit en outre les instructions sur la manière de combiner les ingrédients. Toutefois, il ne vous dit pas comment les mélanger ou les cuire; dans le monde du son, c'est le système de restitution qui se charge de ce rôle.

Le modèle ADM est compatible avec des formats fondés sur des fichiers WAVE, comme le format BW64 qui est spécifié dans la Recommandation BS.2088 [7] de l'UIT-R, ou le format BWF défini par l'UIT dans la Recommandation UIT-R BS.1352 [4].

Lorsque la Recommandation UIT-R BS.2088 est appliquée, le fragment `<chna>` du fichier BW64 joue le rôle du code-barre figurant sur l'emballage des différents ingrédients, et permet de consulter la description du modèle de chaque élément. Le sac contenant tous les ingrédients correspond au fragment de données du fichier BW64 qui contient les échantillons audio.

Pour exploiter le fichier BW64, il faut se servir du code-barre de chaque ingrédient figurant dans le sac pour consulter la description de cet ingrédient. Chaque description suit la structure du modèle. Certains ingrédients, tels que de la chapelure, se divisent en différentes composantes (farine, levure, etc.). Il en va de même pour un objet audio contenant plusieurs canaux (par exemple un canal «stéréo» qui se divise en «gauche» et «droit»).

Voir le Rapport UIT-R BS.2388 – Lignes directrices d'utilisation pour le modèle de définition audio et les fichiers audio multivoies [10], qui donne des indications détaillées sur l'application du modèle ADM.

2.2 Aperçu du modèle

Ce modèle s'appuie sur le langage de spécification XML. Lorsqu'on emploie du XML pour décrire un fichier BW64 [7], ce code peut être intégré dans des fragments donnés, par exemple le fragment `<axml>`, du fichier.

Le modèle est organisé en deux parties, le **contenu** et le **format**. La première décrit le langage des dialogues, l'intensité sonore, etc.

La seconde partie décrit la nature technique du fichier afin de pouvoir décoder ou restituer celui-ci correctement. Des éléments du format peuvent être définis avant de connaître les signaux audio, tandis que le contenu ne peut généralement être renseigné qu'après la production des signaux.

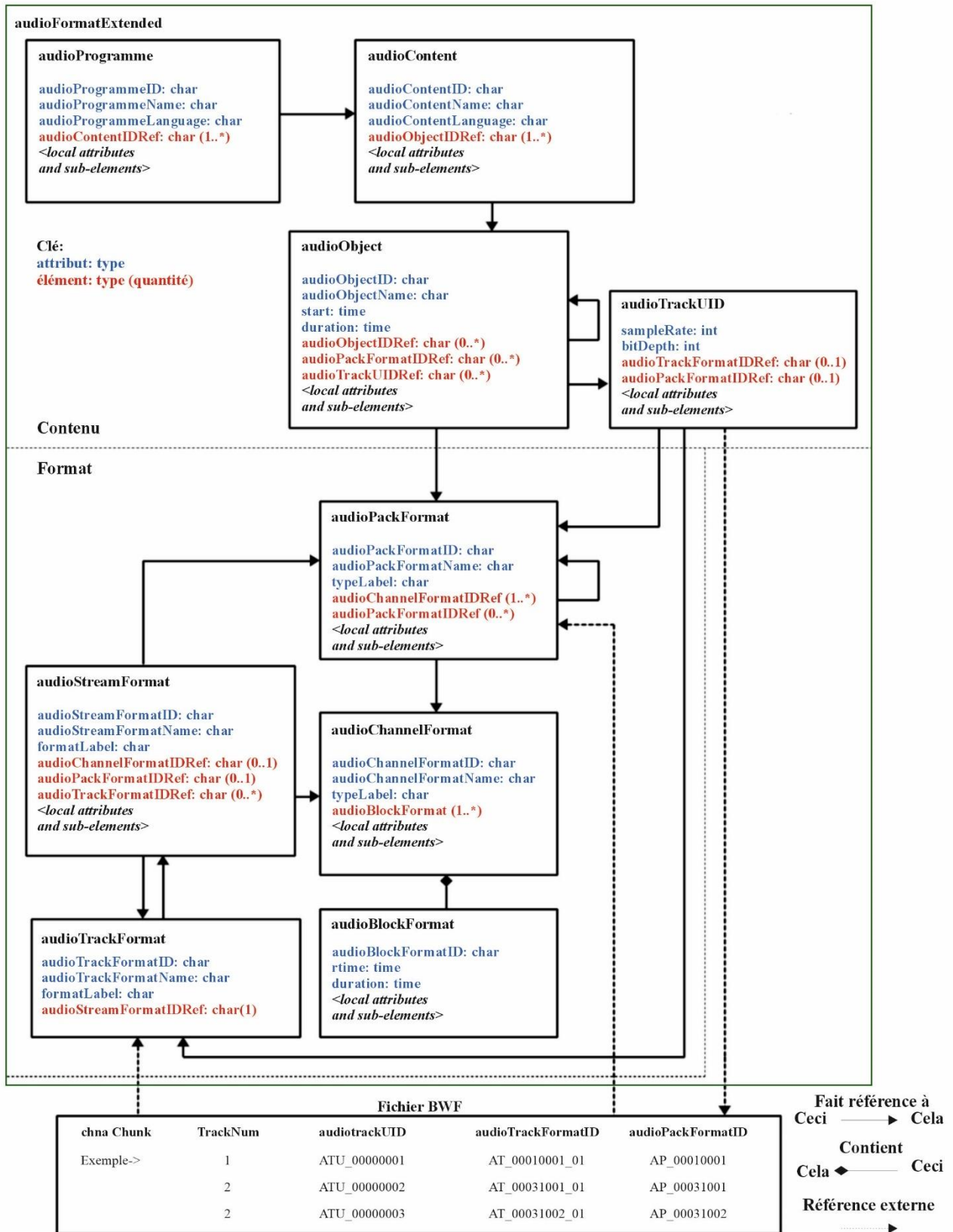
3 Description générale du modèle ADM

On trouvera un diagramme général du modèle UML applicable au modèle ADM dans la Fig. A1-1. Ce schéma illustre les relations entre les différents éléments et l'organisation selon le contenu et le format. Il montre aussi le fragment *<chna>* d'un fichier BW64 et la manière dont ce fragment établit la relation entre les pistes du fichier et le modèle.

Lorsqu'un fichier BW64 contient plusieurs pistes audio, il convient de savoir à quoi correspond chacune des pistes. Le fragment *<chna>* contient une liste de numéros correspondant à chaque piste du fichier. Ainsi, pour un fichier comportant 6 pistes, la liste comportera au moins 6 éléments. Chaque piste est désignée par deux numéros, respectivement appelés «audioTrackFormatID» et «audioTrackUID» (le «U» signifiant «unique»). La liste peut être plus longue que le nombre de pistes, car une même piste peut avoir différentes définitions à différents moments, ce qui nécessite plusieurs éléments audioTrackUID et plusieurs références.

L'élément audioTrackFormatID permet de consulter la définition du format de la piste concernée. Ces éléments ne sont pas uniques; ainsi, un fichier contenant cinq paires stéréo comportera cinq éléments audioTrackFormatID identiques décrivant le canal «gauche» et cinq éléments décrivant le canal «droit». Seuls deux éléments différents devront donc être définis. En revanche, les éléments audioTrackUID sont uniques (d'où le «U») et ne servent à identifier que la piste concernée. Cet emploi de codes d'identification permet d'ordonner les pistes de n'importe quelle manière dans le fichier, puisque leur code respectif révèle leur identité.

FIGURE A1-1
Modèle UML général



3.1 Format

L'élément `audioTrackFormatID` indique le format de la piste correspondante. Quant à l'élément `audioTrackFormat`, il contient aussi une référence à un code `audioStreamFormatID` indiquant qu'il a été combiné avec un élément `audioStreamFormat`. Ce dernier décrit un signal décodable.

L'élément `audioStreamFormat` fait référence à un ou plusieurs éléments `audioTrackFormat`. La combinaison des éléments `audioStreamFormat` et `audioTrackFormat` détermine si le signal doit ou non être décodé.

L'étape suivante consiste à déterminer le type audio du flux. Il peut s'agir par exemple d'un canal classique (comme «avant gauche»), d'un objet audio (par exemple un objet appelé «guitare» situé à l'avant), d'une composante HOA (*Higher Order Ambisonics*, signaux multicanaux d'ordre supérieur, appelée par exemple «X»), ou encore d'un groupe de canaux. L'élément `audioStreamFormat` fait référence soit à un élément `audioChannelFormat`, soit à un élément `audioPackFormat` qui décrit le flux audio. Il ne peut contenir qu'une seule de ces deux références.

Si l'élément `audioStreamFormat` contient une référence de type `audioChannelFormat` (c'est-à-dire un élément `audioChannelFormatIDRef`), alors il relève de l'un des différents types d'éléments `audioChannelFormat`. Ces derniers décrivent une seule forme d'onde audio. L'attribut `typeDefinition` qu'ils contiennent doit être défini de sorte à pouvoir identifier le type de canal.

L'attribut `typeDefinition` peut prendre la valeur «DirectSpeakers», «HOA», «Matrix» «Objects» ou «Binaural». Pour chacun de ces types, différents jeux de sous-éléments permettent de spécifier les paramètres statiques associés au type d'élément `audioChannelFormat` concerné. Par exemple, le type de canal «DirectSpeakers» comporte le sous-élément «speakerLabel», qui permet d'attribuer un haut-parleur au canal.

Pour que l'élément `audioChannelFormat` puisse décrire les canaux dynamiques (c'est-à-dire les canaux qui peuvent changer au cours du temps), on utilise un élément `audioBlockFormat` qui permet de distribuer le canal sur l'axe du temps. L'élément `audioBlockFormat` peut spécifier une heure de début (par rapport au début de l'objet parent `audioObject`) et une durée. Au sein de cet élément, les paramètres liés au temps qui décrivent le canal dépendent du type d'élément `audioChannelFormat`.

Par exemple, le type de canal «Objects» comporte les sous-éléments «azimuth», «elevation» et «distance» pour décrire l'emplacement du son. Le nombre et la durée des éléments `audioBlockFormat` ne sont pas limités. On pourrait donc même envisager d'avoir un `audioBlockFormat` pour chaque échantillon dans le contexte d'un objet se déplaçant rapidement, bien que cela paraisse un peu excessif! Il est cependant obligatoire d'avoir au moins un élément `audioBlockFormat`; chaque canal statique dispose donc d'un élément de ce type, qui contient ses paramètres.

Lorsqu'un élément `audioStreamFormat` représente un seul canal audio (comme pour l'audio au format MIC), il doit contenir une seule référence à un élément `audioChannelFormat`, mais aucune référence à des éléments `audioPackFormats`.

Lorsqu'un élément `audioStreamFormat` représente plusieurs canaux audio qui sont combinés dans un flux binaire codé (par exemple un flux binaire MPEG-1 de couche II), l'élément `audioStreamFormat` doit faire référence à un seul élément `audioPackFormat`, mais à aucun élément `audioChannelFormat`.

Ainsi, les paramètres «stereo», «5.1» et «1st order Ambisonics» sont autant d'exemples d'un élément `audioPackFormat`. Il convient de noter que cet élément se contente de décrire le format des signaux. Un fichier contenant par exemple 5 paires stéréo ne contiendra qu'un seul élément `audioPackFormat` pour spécifier le paramètre «stereo». Il est possible d'imbriquer des éléments `audioPackFormat`; par exemple, des signaux HOA de second ordre pourraient contenir un élément `audioPackFormat` spécifiant des signaux de premier ordre parallèlement aux éléments `audioChannelFormat` pour les composantes R, S, T, U et V.

3.2 Contenu

Considérons par exemple une scène audio comportant cinq paires stéréo: l'élément `audioTrackFormat` définit quelles sont les pistes audio gauches et droites, mais n'indique pas celles qui sont liées entre elles, ni ce qu'elles représentent. On emploie l'élément `AudioObject` pour déterminer les pistes liées entre elles ainsi que leur emplacement dans le fichier. Cet élément lie les données audio réelles à leur format; c'est précisément ici qu'intervient l'élément `audioTrackUID`.

Par exemple, pour une paire stéréo de signaux audio MIC, un élément `audioObject` fait référence à deux éléments `audioTrackUID`, ce qui signifie que ces deux pistes contiennent les caractéristiques associées. L'élément `audioObject` fait référence à un élément `audioPackFormat` spécifiant que les deux pistes constituent une paire stéréo.

Comme nous avons cinq paires stéréo dans notre exemple, nous avons besoin de cinq éléments `audioObject`. Chacun d'eux contient une référence au même format stéréo `audioPackFormat`, mais il contient aussi différentes références à des éléments `audioTrackUID`, puisque chaque paire stéréo porte des signaux audio distincts. L'ordre des éléments `audioTrackUIDRef` n'a pas d'importance dans un élément `audioObject`, car c'est la définition de format figurant dans les éléments `audioTrack`, `audioStreamFormat`, `audioChannelFormat` et `audioPackFormat` qui différencie les pistes.

L'élément `audioObject` peut contenir en outre les attributs *start* et *duration*. L'heure de début (*start*) est l'heure à laquelle le signal correspondant à l'objet commence dans un fichier ou un enregistrement. Si par exemple l'attribut *start* a la valeur «00:00:10.00000», cela signifie que le signal correspondant à l'objet commencera 10 secondes après le début de la piste figurant dans le fichier audio.

Comme l'élément `audioPackFormat` peut être imbriqué, les éléments `audioObject` peuvent l'être également. Un élément `audioObject` va donc contenir non seulement des références aux deux `audioTrackUIDs` contenant le flux, mais également des références à deux `audioObjects`, l'un pour le paramètre 5.1 et l'autre pour le paramètre 2.0.

L'élément `AudioObject` est la cible d'une référence figurant dans l'élément `audioContent`, qui décrit le contenu audio et qui contient en outre d'autres paramètres tels que la langue (en cas de dialogue) et l'intensité sonore. Certaines des valeurs de ces paramètres ne peuvent être calculées qu'après la production des signaux, ce qui explique que ces paramètres ne se trouvent pas dans la section du format.

Un élément `AudioProgramme` permet de regrouper tous les éléments `audioContent` et de les combiner pour constituer le «mixage» complet.

Ainsi:

- un élément `audioProgramme` peut contenir un élément `audioContent` pour «le narrateur» et un autre pour «la musique de fond»;
- un élément `audioProgramme` destiné à la France peut contenir des `audioContents` intitulés «dialogue-fr» et «backgroundMusic» (musique de fond), tandis qu'un `audioProgramme` destiné au Royaume-Uni contiendra un `audioContent` intitulé «dialogue-en» et le même «backgroundMusic».

On peut définir plusieurs éléments `audioProgramme` sous une représentation arborescente en XML dans un modèle ADM. Cette méthode facilite la représentation d'un nombre prédéfini de mixages significatifs parmi lesquels l'utilisateur peut faire son choix. Chaque élément `audioProgramme` peut faire uniquement référence à un sous-ensemble d'éléments `audioContent` de l'arbre XML dans le modèle ADM. Cela permet en particulier de décrire des signaux personnalisés dans le modèle.

Ainsi:

- Si l'on reprend l'exemple de l'élément audioProgramme précédent, les deux audioProgrammes français et anglais peuvent figurer dans un seul arbre XML du modèle ADM.
- Un arbre XML du modèle ADM décrivant un programme de sport peut contenir un élément audioProgramme pour l'équipe hôte et un autre pour l'équipe invitée. Le premier peut comporter des éléments audioContent contenant des «commentaires partiels en faveur de l'équipe hôte», ainsi qu'un audioContent pour «l'ambiance». Le second peut comporter des éléments audioContent contenant des «commentaires partiels en faveur de l'équipe invitée» et la même «ambiance».

TABLEAU A1-1
Mixages alternatifs

	Ambiance	Commentaire neutre	Commentaire partiel en faveur de l'équipe hôte	Commentaire partiel en faveur de l'équipe invitée
Mixage par défaut	•	•		
Équipe hôte	•		•	
Équipe invitée	•			•

Il est également possible, dans le cadre de cet exemple, d'utiliser un seul élément audioProgramme contenant les quatre éléments audioContent («ambiance», «commentaire neutre», «commentaire partiel en faveur de l'équipe hôte» et «commentaire partiel en faveur de l'équipe invitée») et quatre éléments audioObject associés, et de permettre l'utilisation des interactions avec l'utilisateur pour pouvoir sélectionner les éléments audioObject pour le commentaire.

4 Définitions communes

Dans de nombreuses situations, et notamment dans un travail fondé sur un canal ou une scène, beaucoup de formats employés sont de type commun. Ainsi, les paramètres mono, stereo et 5.1 ont tous une définition commune; au demeurant, il serait inefficace de produire et de transporter un énorme volume de code XML chaque fois que ces formats doivent être décrits. Les définitions communes sont fournies dans la Recommandation UIT-R BS.2094 [8].

Ce jeu de descriptions est défini dans la Recommandation UIT-R BS.2094 [8] et est également disponible sous forme de fichier XML annexé. Il n'est pas nécessaire d'intégrer ce fichier de référence dans le modèle ADM; il suffira d'intégrer une référence externe. Il devient donc inutile d'ajouter le code XML des formats à un fichier si celui-ci ne fait appel qu'à des définitions communes. Lorsque des éléments audioProgramme, audioContent ou audioObject sont utilisés, ou lorsque des définitions personnalisées seront nécessaires, le fichier devra alors intégrer du code XML dans le modèle ADM.

5 Éléments du modèle ADM

On trouvera ci-après une description de chaque élément du modèle ADM.

5.1 audioTrackFormat

L'élément audioTrackFormat décrit le format d'un jeu unique d'échantillons ou de données figurant dans une même piste sur le support de stockage. Il sert à décrire le format des données, ce qui permet à un système de restitution de décoder le signal correctement. Il est invoqué par une référence figurant dans l'élément audioStreamFormat qui définit la combinaison de pistes nécessaire à un bon décodage des données de la piste.

Lorsque les signaux sont de type audio MIC, un élément audioStreamFormat pointe vers un seul élément audioTrackFormat; les deux éléments décrivent donc en fait la même chose. Dans ce cas, il convient d'omettre les éléments audioTrackFormat et audioStreamFormat. L'élément audioTrackUID doit alors pointer vers l'élément audioChannelFormat correspondant. Pour des signaux codés, il faudra combiner plusieurs éléments audioTrackFormat pour créer un seul élément audioStreamFormat afin de produire des données décodables.

Le logiciel qui va parcourir le modèle peut commencer soit depuis l'élément audioTrackFormat, soit depuis l'élément audioStreamFormat. Pour offrir cette souplesse, l'élément audioTrackFormat peut aussi pointer lui-même vers l'élément audioStreamFormat.

Si l'élément audioStreamFormat invoque un élément audioTrackFormat, alors ce dernier devra pointer en retour vers le même élément audioStreamFormat.

5.1.1 Attributs

TABLEAU A1-2

Attributs de l'élément audioTrackFormat

Attribut	Description	Exemple	Requis
audioTrackFormatID	Identifiant de la piste, voir le § 6. Les chiffres yyyy de l'élément AT_yyyyxxxx_zz représentent le type d'audio contenu dans la piste. Les chiffres yyyyxxxx doivent correspondre aux chiffres yyyyxxxx de l'élément audioStreamFormat	AT_00010001_01	Oui
audioTrackFormatName	Nom de la piste	PCM_FrontLeft	Oui
formatLabel	Descripteur du format	0001	Facultatif
formatDefinition	Description du format	PCM	Facultatif

5.1.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-3

Sous-éléments de l'élément audioTrackFormat

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioStreamFormatIDRef	Référence à un élément audioStreamFormat	AS_00010001	1 (voir la Note ci-dessous)

NOTE – Dans les versions précédentes de la présente Recommandation (Recommandations UIT-R BS.2076-0 et UIT-R BS.2076-1), la quantité ci-dessus était définie par «0 ou 1», mais il s'agissait d'une erreur. Étant donné que certains fichiers ADM existants (basés sur les Recommandations UIT-R BS.2076-0 ou UIT-R BS.2076-1) peuvent ne pas contenir ce sous-élément, tout logiciel qui lit des fichiers ADM devrait tolérer l'absence de l'attribut `audioStreamFormatIDRef`.

5.1.3 Exemple de code

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010001_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontLeft» formatDefinition=«PCM» formatLabel=«0001»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

5.2 audioStreamFormat

Un élément `audioStreamFormat` est une combinaison d'un seul ou de plusieurs formats de piste nécessaires pour restituer un canal, un objet, une composante HOA ou un paquet de signaux. L'élément `audioStreamFormat` établit une relation entre les éléments `audioTrackFormat` et `audioChannelFormat` ou `audioPackFormat`. Il sert surtout à permettre d'utiliser les pistes qui ne sont pas codées en audio MIC; dans ce cas, un ou plusieurs éléments `audioTrackFormat` doivent être combinés pour représenter un signal décodable couvrant plusieurs formats de type `audioChannelFormat` (en faisant référence à un élément `audioPackFormat`). Pour les signaux audio MIC, il convient d'omettre les éléments `audioStreamFormat` et `audioTrackFormat` (voir le § 5.1). S'ils ne sont pas omis, l'élément `audioStreamFormat` pourra faire référence à un seul élément `audioTrackFormat` et fera référence à un seul élément `audioChannelFormat`.

Les logiciels lisant les fichiers ADM devraient tenir compte du fait que les fichiers ADM existants (basés sur la Recommandation UIT-R BS.2076-2 et ses versions précédentes) pour les signaux audio MIC peuvent contenir un seul élément `audioStreamFormat` faisant référence à un seul élément `audioTrackFormat` et à un seul élément `audioChannelFormat`. Si tel est le cas, alors les parties `yyyyxxxx` des éléments `AT_yyyyxxxx_zz`, `AS_yyyyxxxx` et `AC_yyyyxxxx` devraient être identiques.

5.2.1 Attributs

TABLEAU A1-4

Attributs de l'élément `audioStreamFormat`

Attribut	Description	Exemple	Requis
<code>audioStreamFormatID</code>	Identifiant du flux, voir le § 6. Les chiffres <code>yyyy</code> de l'élément <code>AS_yyyyxxxx</code> représentent le type d'audio contenu dans le flux. Les chiffres <code>xxxx</code> doivent correspondre aux chiffres <code>xxxx</code> de l'élément <code>audioChannelFormat</code> , s'il est fait référence à un élément <code>audioChannelFormat</code> .	AS_00010001	Oui
<code>audioStreamFormatName</code>	Nom du flux	PCM_FrontLeft	Oui
<code>formatLabel</code>	Descripteur du format	0001	Facultatif
<code>formatDefinition</code>	Description du format	PCM	Facultatif

5.2.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-5
Sous-éléments de l'élément `audioStreamFormat`

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
<code>audioChannelFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioChannelFormat</code>	AC_00010001	0 ou 1
<code>audioPackFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioPackFormat</code>	AP_00010003	0 ou 1
<code>audioTrackFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioTrackFormat</code>	AT_00010001_01	0...* (voir la Note ci-dessous)

NOTE – Dans les versions précédentes de la présente Recommandation (Recommandations UIT-R BS.2076-0 et UIT-R BS.2076-1), la quantité ci-dessus était définie par la valeur «1». Les logiciels qui lisent des fichiers ADM devraient tenir compte du fait que certains fichiers ADM existants (basés sur les Recommandations UIT-R BS.2076-0 ou UIT-R BS.2076-1) peuvent contenir uniquement le sous-élément `audioTrackFormatIDRef` dans l'élément `audioStreamFormat`, mais peuvent ne pas contenir le sous-élément `audioStreamFormatIDRef` dans l'élément `audioTrackFormat` (voir le § 5.1.2).

`audioPackFormatIDRef` ou `audioChannelFormatIDRef`: un seul, et non les deux, peut être utilisé dans le même élément.

5.2.3 Exemple de code

```
<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010001»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontLeft» formatDefinition=«PCM»
formatLabel=«0001»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
</audioStreamFormat>
```

5.3 `audioChannelFormat`

Un élément `audioChannelFormat` représente le format d'une séquence unique d'échantillons audio qui peut être mise en relation avec une action quelconque, par exemple le mouvement d'un objet restitué sur une scène. Cet élément se subdivise, sur le plan du temps, en un ou plusieurs éléments `audioBlockFormat`.

5.3.1 Attributs

TABLEAU A1-6
Attributs de l'élément `audioChannelFormat`

Attribut	Description	Exemple	Requis
<code>audioChannelFormatName</code>	Nom du format du canal	FrontLeft	Oui
<code>audioChannelFormatID</code>	Identifiant du format du canal, voir le § 6 pour l'emploi de l'élément <code>audioChannelFormatID</code> dans des configurations de canal classiques. Les chiffres yyyy de l'élément AC_yyyyxxxx représentent le type d'audio contenu dans le canal.	AC_00010001	Oui

TABLEAU A1-6 (*fin*)

Attribut	Description	Exemple	Requis
typeLabel	Descripteur du type de canal	0001	Facultatif ⁽¹⁾
typeDefinition	Description du type de canal	DirectSpeakers	Facultatif ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Au moins un attribut typeLabel ou typeDefinition est requis.

L'attribut typeDefinition de l'élément audioChannelFormat spécifie le type de signaux décrits et indique quels paramètres sont employés dans les éléments audioBlockFormat descendants dans la hiérarchie.

Il existe actuellement cinq types différents d'attributs typeDefinition:

TABLEAU A1-7

typeDefinitions

typeDefinition	typeLabel	Description
DirectSpeakers	0001	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque chaque canal alimente directement un haut-parleur
Matrix	0002	Destiné à tous les autres attributs typeDefinition lorsque les signaux sont regroupés en matrice, comme dans le cas des codages Mid-Side et Lt/Rt
Objects	0003	Destiné aux signaux basés sur un objet lorsque les canaux représentent des objets (ou des parties d'objet) audio, et comportent donc des informations de position
HOA	0004	Destiné aux signaux basés sur une scène en cas d'utilisation de signaux multicanaux, y compris d'ordre supérieur (HOA)
Binaural	0005	Destiné aux signaux binauraux en cas de lecture dans un casque
User Custom	De 1yyy à Fyyy	Destiné aux types de personnalisation de l'utilisateur

5.3.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-8

Sous-éléments de l'élément audioChannelFormat

Sous-élément	Description	Attribut	Quantité
audioBlockFormat	Répartition dans le temps d'un canal contenant des métadonnées dynamiques	Voir le § 5.4	1...*
frequency	Décrit la fréquence de coupure élevée et/ou basse pour les signaux, en Hz	typeDefinition = «lowPass» ou «highPass»	0...2

Le paramètre de fréquence, qui est facultatif, permet de décrire une plage de fréquences pour les signaux. Il peut prendre les valeurs «lowPass» (passe-bas) ou «highPass» (passe-haut), ou combiner les deux pour définir à la fois un passe-bande et une fin de bande. Il est notamment employé pour des canaux d'effets basses fréquences (CEBF), pour lesquels on peut décrire une limite de fréquence passe-bas (par exemple 120 Hz).

5.3.3 Exemple de code

```
<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010001»
audioChannelFormatName=«FrontLeft» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat...>
    ...
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>
```

5.4 audioBlockFormat

Un élément `audioBlockFormat` représente le format d'une série limitée dans le temps d'échantillons contenus dans un élément `audioChannelFormat`.

5.4.1 Attributs

TABLEAU A1-9

Attributs de l'élément `audioBlockFormat`

Attribut	Description	Exemple	Requis
<code>audioBlockFormatID</code>	Identifiant du bloc, voir le § 6.	AB_00010001_00000001	Oui
<code>rtime</code>	Heure de début du bloc (par rapport à l'heure de début de l' <code>audioObject</code> parent). L'heure de début est au format de temps décrit au § 5.13.	00:00:00.00000 ou 00:00:00.00000S48000	Facultatif Valeur par défaut quand l'attribut n'est pas donné: 00:00:00.00000
<code>duration</code>	Durée du bloc. La durée est au format de temps décrit au § 5.13.	00:00:05.00000 ou 00:00:05.00000S48000	Facultatif Valeur par défaut quand l'attribut n'est pas donné: durée illimitée

Les huit derniers chiffres hexadécimaux de l'attribut `audioBlockFormatID` doivent contenir l'indice de bloc dans le canal, 00000001 correspondant au premier block.

Si l'attribut `rtime` n'est pas utilisé, le bloc commence à 00:00:00.00000. Si l'attribut `duration` n'est pas utilisé, le bloc dure pendant toute la durée du canal.

Si un élément `audioChannelFormat` ne contient qu'un seul élément `audioBlockFormat`, on considère que les caractéristiques de l'élément `audioChannelFormat` parent sont statiques dans le temps; par conséquent, on peut omettre les attributs `rtime` et `duration`. Lorsqu'un élément `audioChannelFormat` contient plus d'un élément `audioBlockFormat`, les caractéristiques de l'élément `audioChannelFormat` parent sont censées être dynamiques dans le temps; par conséquent, les attributs `rtime` et `duration` doivent être présents.

La plupart des sous-éléments de la balise `audioBlockFormat` dépendent des éléments `typeDefinition` ou `typeLabel`, présentés dans le Tableau A1-10, dans l'élément `audioChannelFormat` parent.

Les restrictions de temps imposées par l'élément `audioObject` s'appliquent aux métadonnées statiques aussi bien que dynamiques, quels que soient les attributs `typeDefinitions`. Actuellement, cinq types d'attributs `typeDefinitions` ont été définis:

TABLEAU A1-10
typeDefinitions

typeDefinition	typeLabel	Description
DirectSpeakers	0001	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque chaque canal alimente directement un haut-parleur
Matrix	0002	Destiné à tous les autres attributs typeDefinition, lorsque les signaux sont regroupés en matrice, comme dans le cas des codages Mid-Side et Lt/Rt
Objects	0003	Destiné aux signaux basés sur un objet lorsque les canaux représentent des objets (ou des parties d'objet) audio, et comportent donc des informations de position
HOA	0004	Destiné aux signaux basés sur une scène en cas d'utilisation de signaux multicanaux, y compris d'ordre supérieur (HOA)
Binaural	0005	Destiné aux signaux binauraux en cas de lecture dans un casque
User Custom	lyyy à Fyyy	Destiné aux types de personnalisation de l'utilisateur

5.4.2 Exemple de code

```
<audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010001_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:00:05.00000»>
...
</audioBlockFormat>
```

5.4.3 Sous-éléments

TABLEAU A1-11
Sous-éléments communs de l'élément audioBlockFormat
pour tous les éléments typeDefinitions

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
gain	gainUnit	Définition d'une valeur de gain dans l'élément audioBlockFormat. Un attribut gainUnit facultatif (valeur linéaire ou en dB) peut être utilisé pour définir l'unité de la valeur de gain. L'unité par défaut est une valeur linéaire. Pour une description détaillée de l'application de cette valeur de gain, voir le § 12.	Valeur de gain, la valeur par défaut est une valeur linéaire	0,5 (linéaire), -6 (dB)	0 ou 1	1,0
importance		Importance de l'élément audioChannelFormat, définie pour la durée de l'élément audioBlockFormat en cours.	0 à 10	10	0 ou 1	10

TABLEAU A1-11 (*fin*)

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
jumpPosition		<p>Si l'élément jumpPosition est fixé à 0, l'interpolation des paramètres variables dans le durera pendant tout le bloc.</p> <p>Si l'élément jumpPosition est fixé à 1, et si l'attribut interpolationLength n'est pas présent, les paramètres variables dans le temps différeront instantanément des paramètres variables dans le temps du bloc précédent. Dans le cas où l'attribut interpolationLength est utilisé et où la valeur de l'élément jumpPosition est égale à 1, l'interpolation durera aussi longtemps que l'indique la valeur spécifiée. Le sous-élément jumpPosition et son attribut interpolationLength ont une incidence sur les paramètres interpolés décrits au § 9.3.</p>	Fanion 1/0	1	0 ou 1	0
	interpolationLength	<p>Si l'attribut interpolationLength est utilisé, et dans le cas où la valeur jumpPosition est égale à 1, l'interpolation durera aussi longtemps que l'indique la valeur spécifiée. La durée de l'interpolation ne devrait pas dépasser la durée du bloc. Le format temporel est décrit au § 5.13.</p>	ss.zzzzz ou zzzzzSffff	0,05125 ou 2460S48000	0 ou 1	0 (s'applique uniquement lorsque jumpPosition=1)

TABLEAU A1-12

**Sous-éléments audioBlockFormat communs pour l'élément typeDefinitions,
à l'exception des types «Binaural» et «Matrix»**

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
headLocked		Indique si la position perçue de l'élément audio suit la tête (fanion = 1) ou non (fanion = 0). Voir le § 9.4.	Fanion 0/1	1	0 ou 1	0
headphoneVirtualise	bypass	Indique si l'objet devrait être virtualisé à l'aide d'un système de virtualisation par casque, ou non (1 = restitution en stéréo, 0 = restitution par un système de virtualisation par casque). Voir le § 9.5.	Fanion 1/0	1	0 ou 1	0
	DRR	Rapport de l'énergie du son direct au son réverbéré (DRR) en dB. Voir le § 9.5.	dB	100	0 ou 1	130 (anéchoïde – tout son direct)

5.4.3.1 Si l'élément audioChannelFormat.typeDefinition == «DirectSpeakers»

Dans les systèmes basés sur un canal, il s'agit de la métadonnée servant à décrire le canal. S'il est prévu de diriger le canal vers un haut-parleur particulier, il convient d'employer l'élément *speakerLabel* pour définir l'étiquette de ce haut-parleur.

Bien que les valeurs maximum et minimum des trois éléments de position soient connues (par le biais de l'attribut lié), il faut éviter de s'en servir car la position exacte devrait en principe être définie en omettant l'attribut lié.

TABLEAU A1-13

Sous-éléments audioBlockFormat pour l'élément DirectSpeakers (système polaire)

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité/valeur	Exemple	Quantité
speakerLabel		N.D.	Étiquette du haut-parleur sur lequel l'élément DirectSpeaker (canal) est censé être reproduit	–	M-030	0...*
position	coordinate=«azimuth»		Azimut exact du son	Degrés	–30,0	1
position	coordinate=«azimuth»	max	Azimut max. du son	Degrés	–22,5	0 ou 1
position	coordinate=«azimuth»	min	Azimut min. du son	Degrés	–30,0	0 ou 1
position	coordinate=«elevation»		Élévation exacte du son	Degrés	0,0	1
position	coordinate=«elevation»	max	Élévation max. du son	Degrés	5,0	0 ou 1

TABLEAU A1-13 (fin)

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité/valeur	Exemple	Quantité
position	coordinate=«elevation»	min	Élévation min. du son	Degrés	0,0	0 ou 1
position	coordinate=«distance»		Distance normalisée exacte à partir de l'origine	Normalisée à 1	1,0	0 ou 1
position	coordinate=«distance»	max	Distance normalisée max. à partir de l'origine	Normalisée à 1	0,8	0 ou 1
position	coordinate=«distance»	min	Distance normalisée min. à partir de l'origine	Normalisée à 1	0,9	0 ou 1
position	screenEdgeLock		Définit la position d'un haut-parleur au bord d'un écran	Left, right, top, bottom (gauche, droit, haut, bas)	Left	0...2

TABLEAU A1-14

Sous-éléments audioBlockFormat pour l'élément DirectSpeakers (système cartésien)

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité/valeur	Exemple	Quantité
speakerLabel		N.D.	Étiquette du haut-parleur sur lequel l'élément DirectSpeaker (canal) est censé être reproduit ou haut-parleur virtuel dans le cube cartésien, voir la Rec. UIT-R BS.2094.	–	M_FL	0...*
cartesian		N.D.	Définit le système de coordonnées. Si le fanion a la valeur 1, il s'agit du système de coordonnées cartésien; sinon il s'agit du système de coordonnées sphériques.	Fanion 1/0	1	1
position	coordinate=«X»		Emplacement exact X du son	Unité relative	–0,2	1
position	coordinate=«X»	max	Emplacement maximal X du son	Unité relative	0,5	0 ou 1
position	coordinate=«X»	min	Emplacement minimal X du son	Unité relative	–0,5	0 ou 1
position	coordinate=«Y»		Emplacement exact Y du son	Unité relative	1,0	1
position	coordinate=«Y»	max	Emplacement maximal Y du son	Unité relative	1,0	0 ou 1

TABLEAU A1-14 (fin)

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité/valeur	Exemple	Quantité
position	coordinate=«Y»	min	Emplacement minimal Y du son	Unité relative	-1,0	0 ou 1
position	coordinate=«Z»		Emplacement exact Z du son	Unité relative	0,0	0 ou 1
position	coordinate=«Z»	max	Emplacement maximal Z du son	Unité relative	0,8	0 ou 1
position	coordinate=«Z»	min	Emplacement minimal Z du son	Unité relative	0,9	0 ou 1
position	screenEdgeLock		Définit la position d'un haut-parleur au bord d'un écran	Left, right, top, bottom (gauche, droit, haut, bas)	Left	0...2

L'attribut **screenEdgeLock** permet de positionner un haut-parleur sur le bord d'un écran. Dans le cas d'un affichage frontal classique, il peut être employé en combinaison avec l'attribut «coordinate=«elevation»» et/ou l'attribut «coordinate=«azimuth»» (pour les coordonnées polaires); ou avec l'attribut «coordinate=«X»» et/ou l'attribut «coordinate=«Z»» (pour les coordonnées cartésiennes). Il prend la valeur d'une chaîne indiquant sur quel bord de l'écran le haut-parleur devrait se trouver (si la taille de l'écran est connue); cette chaîne peut donc être «left», «right», «top» ou «bottom» (gauche, droit, haut ou bas). L'attribut de coordonnées doit néanmoins être présent afin d'indiquer clairement la dimension définie et de fournir une position alternative s'il n'y a pas d'écran ou si aucune information concernant l'écran n'est disponible.

L'exemple de code XML proposé ci-dessous montre comment définir la position d'un haut-parleur sur le bord droit de l'écran (avec une position alternative de -29,0 degrés s'il n'y a pas d'écran).

```
<audioBlockFormat ...>
  <speakerLabel>M-SC</speakerLabel>
  <position coordinate=«azimuth» screenEdgeLock=»right»>-29.0</position>
  <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
  <position coordinate=«distance»>1.0</position>
</audioBlockFormat>
```

Si deux positions **screenEdgeLock** sont requises (pour les coins de l'écran), les deux éléments du modèle ADM *position* doivent être utilisés, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous. En effet, XML ne permet pas d'avoir plusieurs attributs de même nom dans le même élément.

```
<position coordinate=«azimuth» screenEdgeLock=«right»>-29.0</position>
<position coordinate=«elevation» screenEdgeLock=«top»>15.0</position>
```

La mesure de distance est normalisée; toutefois, une référence absolue est quand même prévue dans le format **audioPackFormat**. Ces coordonnées sont fondées sur le système polaire, ce qui est la méthode la plus courante pour décrire l'emplacement de canaux et de haut-parleurs. Il est néanmoins aussi possible d'employer le système de coordonnées cartésien en utilisant différents attributs de coordonnées («X», «Y» et «Z»). Ce système est décrit plus en détail au § 8.

5.4.3.1.1 Exemple de code

```
<audioBlockFormat ...>
  <speakerLabel>M-30</speakerLabel>
  <position coordinate=«azimuth»>-30.0</position>
  <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
  <position coordinate=«distance»>1.0</position>
</audioBlockFormat>
```

5.4.3.2 Si l'élément `audioChannelFormat.typeDefinition` == «Matrix»

Cette valeur concerne les canaux regroupés en matrice, comme dans le cas des codages Mid-Side et Lt/Rt. L'élément matriciel comporte une liste de sous-éléments contenant des coefficients qui se rapportent à d'autres canaux, ainsi qu'un facteur de multiplication. Tous les coefficients de matrice de cette liste doivent être additionnés pour produire l'équation de la matrice.

Trois types de matrice peuvent être définis: codage, décodage et direct:

- Une matrice de codage sera habituellement utilisée pour décrire comment les signaux audio ont été codés pour générer les signaux audio matriciés.
- Une matrice de décodage sera habituellement utilisée pour décrire comment les signaux audio peuvent être convertis vers un autre type de sortie (habituellement, mais pas exclusivement, l'attribut `typeDefinition` «DirectSpeakers») à partir des signaux audio matriciés. Il peut s'agir du processus inverse de la matrice de codage. La matrice de codage peut faire référence à une matrice de décodage pour connecter des matrices associées.
- Une matrice directe peut effectuer directement une conversion entre des canaux utilisant le même attribut `typeDefinition`, c'est-à-dire convertir des signaux basés sur un canal en signaux basés sur un canal (comme dans le sous-mixage basé sur un canal).

L'élément `audioPackFormat` (voir le § 5.5.4) contient les sous-éléments qui regroupent les canaux Matrix et permet le référencement croisé des matrices de codage et de décodage:

- Ainsi, l'élément matriciel de codage d'un canal de type «Side» contient deux sous-éléments dont les coefficients de matrice sont respectivement 0,5 (c'est-à-dire gauche) et -0,5 (c'est-à-dire droit), ce qui donne «Side=0,5*Left-0,5*Right».
- Une matrice de décodage pourrait être, par exemple, $Left=0,5*Mid+0,5*Side$, où «Left» devient une sortie basée sur un canal.
- Une matrice directe pourrait être, par exemple, un sous-mixage 5.1->LoRo, où
 $Lo=Left+0,7071*Centre+0,7071*LeftSurround$ &
 $Ro=Right+0,7071*Centre+0,7071*RightSurround$.
- Les valeurs de gain et de déplacement de phase peuvent être soit des constantes (il faut alors utiliser «gain» et «phase»), soit des variables (il faut alors utiliser «gainVar» et «phaseVar»). Les systèmes de restitution peuvent alors fixer eux-mêmes ces valeurs, éventuellement en faisant appel à une autre source de métadonnées.

TABLEAU A1-15

Sous-éléments audioBlockFormat pour le type Matrix

Sous-élément	Attribut	Description	Quantité	Valeur par défaut
outputChannelFormatIDRef ⁽¹⁾	–	Pour la définition d'une matrice de décodage ou d'une matrice directe, cet élément est la sortie audioChannelFormat qui définit le canal résultant du décodage.	0 ou 1	
matrix	–	Voir le Tableau A1-16.	1	0

⁽¹⁾ Ce nom d'élément a fait l'objet d'une modification rédactionnelle; il était auparavant dénommé *outputChannelIDRef*. Les logiciels d'analyse syntaxique du modèle ADM doivent donc tenir compte du fait que l'élément *outputChannelIDRef* peut apparaître dans certains fichiers au lieu de *outputChannelFormatIDRef* et doivent être capables de lire les deux versions.

TABLEAU A1-16

Sous-éléments de l'élément matrix

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
coefficient	gainUnit	Unité de l'attribut gain. Si l'attribut gainUnit n'est pas utilisé, on prendra l'unité linéaire.		linéaire/ dB	0 ou 1	linéaire
coefficient	gain	Facteur de multiplication d'un autre canal. Constante. Type: nombre à virgule flottante.	Valeur de gain linéaire ou logarithmique ⁽¹⁾	–0,5	0...* Note: seule une utilisation par attribut peut être spécifiée	1,0
coefficient	gainVar	Facteur de multiplication d'un autre canal. Variable. Type: chaîne de caractères (référence au nombre à virgule flottante).	Variable représentant une valeur de gain linéaire ⁽¹⁾	clev		–
coefficient	phase	Déplacement de phase d'un autre canal. Constante. Type: nombre à virgule flottante.	Degrés	90		0
coefficient	phaseVar	Déplacement de phase d'un autre canal. Variable. Type: chaîne de caractères (référence au nombre à virgule flottante).	Variable représentant une valeur en degrés	ph		–
coefficient	delay	Temps de propagation d'un autre canal. Constante. Type: nombre à virgule flottante.	ms (flottant)	10,5		0,0

TABLEAU A1-16 (*fin*)

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
coefficient	delayVar	Temps de propagation d'un autre canal. Variable. Type: chaîne de caractères (référence au nombre à virgule flottante).	Variable représentant une durée en ms	del		–
coefficient		Référence à un autre attribut audioChannelFormatID.		AC_00010001	1...*	

⁽¹⁾ Une valeur de gain linéaire négative implique l'inversion du signe.

5.4.3.2.1 Exemple de code

```
<audioBlockFormat ...>
  <outputChannelIDRef>AC_00010001</outputChannelIDRef>
  <jumpPosition interpolationLength=<<0.50000>>1</jumpPosition>
  <matrix>
    <coefficient gain=<<0.5>>AC_00021001</coefficient>
    <coefficient gain=<<0.5>>AC_00021002</coefficient>
  </matrix>
</audioBlockFormat>
```

5.4.3.3 Si l'élément audioChannelFormat.typeDefinition == «Objects»

Cet élément est employé dans un format basé sur un objet, lorsque la position de l'objet audio peut changer de manière dynamique. Outre les coordonnées de l'objet, il existe d'autres paramètres indiquant la taille de l'objet ou la qualité diffuse ou cohérente du son.

Le paramètre channelLock indique au système de restitution que les signaux de l'objet doivent être envoyés vers le haut-parleur ou le canal le plus proche, au lieu du traitement habituel de panoramique, d'interpolation, etc. Le paramètre jumpPosition permet de faire en sorte que le système de restitution puisse contrôler l'interpolation temporelle des valeurs de position, afin que les objets se déplacent dans l'espace pendant la durée indiquée pour l'attribut interpolationLength, au lieu de se déplacer progressivement vers la position suivante pendant toute la durée du bloc.

Les éléments de position emploient l'attribut de coordonnées pour définir l'axe employé. Le principal système de coordonnées est le système polaire, qui repose sur les axes d'azimut, d'élévation et de distance. Toutefois, il est possible de spécifier d'autres axes avec d'autres coordonnées, par exemple X, Y et Z dans un système de coordonnées cartésien. On trouvera de plus amples détails à cet égard au § 8.

La définition de plusieurs paramètres dépend du système de coordonnées choisi. Elle est donc décrite ci-dessous dans deux tableaux distincts (Tableaux A1-17 et A1-18).

Pour un système de coordonnées polaires/sphériques:

TABLEAU A1-17

Sous-éléments de l'élément audioBlockFormat pour le type Objects (polaire)

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
position	coordinate= «azimuth»	Azimut «theta» de l'emplacement du son	Degrés ($-180 \leq \theta \leq 180$)	-22,5	1	
position	coordinate= «elevation»	Élévation «phi» de l'emplacement du son	Degrés ($-90 \leq \phi \leq 90$)	5,0	1	
position	coordinate= «distance»	Distance «r» de l'origine, où la valeur 1 se trouve à la surface de la sphère unité	valeur de la distance relative	0,9	0 ou 1	1,0
Width (largeur)		Portée horizontale	Degrés (0 à 360)	45	0 ou 1	0,0
Height (hauteur)		Portée verticale	Degrés (0 à 360)	20	0 ou 1	0,0
Depth (profondeur)		Portée de la distance	Rapport (0 à 1)	0,2	0 ou 1	0,0
objectDivergence	azimuthRange	Établit l'équilibre entre la position définie de l'objet et les deux autres positions spécifiées par la valeur de l'attribut azimuthRange (symétriquement de chaque côté de l'objet à l'emplacement de celui-ci +/- azimuthRange). Si objectDivergence a la valeur 0, il n'y a pas de divergence. L'attribut positionRange ne doit pas être utilisé.	De 0 à 1,0 pour objectDivergence, de 0,0 à 180,0 (angle) pour azimuthRange	0,5; 60,0	0 ou 1	0,0, 0,0
zoneExclusion (sous-éléments de «zone»)		Indique quels sont les haut-parleurs ou les zones de la pièce dans lesquels l'objet ne doit pas être restitué.	Voir les sous-éléments de «zone»		0 ou 1	
zone (sous-élément de «zoneExclusion»)	minElevation maxElevation minAzimuth maxAzimuth	Définit la projection circulaire sur la sphère pour les coordonnées sphériques. On peut aussi employer plusieurs éléments de zone pour définir des formes d'exclusion plus complexes.	De -180 à 180, nombre à virgule flottante, pour l'attribut d'azimut sphérique et de -90 à 90, nombre à virgule flottante, pour l'attribut d'élévation sphérique. Chaîne pour décrire la zone d'exclusion dans une étiquette	maxElevation = 30 minElevation = -30 minAzimuth = -30 maxAzimuth = 30 «Centre front» (avant centre)	1...*	

Pour un système de coordonnées cartésiennes, pour lequel les valeurs de position et de taille sont relatives au cube, où les valeurs 1 ou -1 se trouvent à la surface du cube unité:

TABLEAU A1-18

Sous-éléments de l'élément audioBlockFormat pour le type Objects (cartésien)

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
position	coordinate=«X»	Dimension droite/gauche	Unité relative	-0,2	1	
position	coordinate=«Y»	Dimension arrière/avant	Unité relative	0,1	1	
position	coordinate=«Z»	Dimension bas/haut	Unité relative	-0,5	0 ou 1	0,0
Width		Largeur selon X	Unité relative (0 à 1)	0,03	0 ou 1	0,0
Depth		Profondeur selon Z	Unité relative (0 à 1)	0,07	0 ou 1	0,0
Height		Hauteur selon Y	Unité relative (0 à 1)	0,05	0 ou 1	0,0
objectDivergence	positionRange	Établit l'équilibre entre la position définie de l'objet et les deux autres positions spécifiées par la valeur de l'attribut positionRange (symétriquement de chaque côté de l'objet à l'emplacement de celui-ci +/- positionRange le long de l'axe des X). Si objectDivergence a la valeur 0, il n'y a pas de divergence. Le sous-élément azimuthRange ne doit pas être présent.	De 0 à 1,0 pour objectDivergence, de 0,0 à 1,0 pour positionRange	0,5; 0,25	0 ou 1	0,0, 0,0
zoneExclusion (sous-éléments de «zone»)		Indique quels sont les haut-parleurs ou les zones de la pièce dans lesquels l'objet ne doit pas être restitué.	Voir les sous-éléments de «zone»		0 ou 1	
zone (sous-élément de «zoneExclusion»)	minX maxX minY maxY minZ maxZ	Définit les sommets d'angle d'un cuboïde dans l'espace 3D à exclusion de la restitution pour les coordonnées cartésiennes. On peut aussi employer plusieurs éléments «zone» pour définir des formes d'exclusion plus complexes.	Nombre à virgule flottante de -1,0 à 1,0 pour chaque attribut cartésien, chaîne pour décrire la zone d'exclusion dans une étiquette	minX = -1,0 maxX = 1,0 minY = -1,0 maxY = 0,0 minZ = -1,0 maxZ = 1,0 «Rear half» (moitié arrière)	1...*	

L'élément **position**, qui est décrit au § 5.4.3.1, dispose en outre de l'attribut **screenEdgeLock**.

Les paramètres suivants sont indépendants du système de coordonnées choisi:

TABLEAU A1-19

Sous-éléments de l'élément **audioBlockFormat** pour le type **Objects**

Sous-élément	Attribut	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut
cartesian		La valeur doit être définie à 0 pour indiquer qu'on utilise les coordonnées sphériques. La valeur doit être définie à 1 pour indiquer qu'on utilise les coordonnées cartésiennes.	Fanion 1/0	1	0 ou 1	0
diffuse		Indique dans quelle mesure un élément audioObject est diffus (s'il a un son diffus ou direct).	0,0 à 1,0	0,5	0 ou 1	0
channelLock	maxDistance	Si la valeur est 1, un système de restitution peut verrouiller l'objet sur le canal ou le haut-parleur le plus proche au lieu de la restitution normale. L'attribut facultatif maxDistance définit le rayon d'une sphère autour de la position de l'objet. Si un ou plusieurs haut-parleurs se trouvent à l'intérieur de cette sphère ou à sa surface, l'objet se connecte au haut-parleur le plus proche. Si maxDistance n'est pas défini, une valeur infinie lui est attribuée par défaut, ce qui signifie que l'objet doit se connecter au haut-parleur le plus proche parmi l'ensemble des haut-parleurs (channelLock inconditionnel). Voir le § 10.2	Fanion 1/0 pour l'élément channelLock; valeur à virgule flottante pour maxDistance dans la plage allant de 0,0 à $2\sqrt{3}$	1; 1,0	0 ou 1	0 (channelLock); infinity (maxDistance)
screenRef		Indique si l'objet est lié à l'écran (fanion = 1) ou pas (fanion = 0).	Fanion 1/0	0	0 ou 1	0

5.4.3.3.1 Exemple de code

```
<audioBlockFormat ...>
  <position coordinate=«azimuth»>-22.5</position>
  <position coordinate=«elevation»>5.0</position>
  <position coordinate=«distance»>0.9</position>
  <depth>0.2</depth>
</audioBlockFormat>
```

5.4.3.4 Si l'élément `audioChannelFormat.typeDefinition` == «HOA»

Dans le cas des signaux audio basés sur une scène, une scène sonore est représentée par un ensemble de signaux coefficients. Ces signaux coefficients sont les poids linéaires des fonctions de base orthogonales spatiales (par exemple, des fonctions harmoniques sphériques ou circulaires). La scène peut ensuite être reproduite en restituant ces signaux coefficients dans une configuration de haut-parleurs cible ou dans des écouteurs. La production du programme est découplée de la reproduction et permet de créer un matériel de programme mixte indépendamment du nombre et de la position des haut-parleurs cibles. HOA (Higher-Order Ambisonics) est un exemple de signal audio basé sur une scène.

La définition de `audioChannelFormat.typeDefinition` == «HOA» est utilisée pour les signaux de coefficients basés sur une scène (ou composantes) qui font appel à l'Ambisonics (d'ordre supérieur) (HOA). Chaque composante peut être décrite soit par une combinaison de degré, de valeurs de rang et de normalisation, soit par une équation.

Les composantes HOA sont définies par les valeurs de degré, de rang et de normalisation. Le degré, le rang et la normalisation sont définis au § 11.

Si le sous-élément facultatif *equation* est utilisé, il est recommandé d'employer une notation mathématique dans le style du langage C pour l'élément équation (par exemple « $\cos(A)*\sin(E)$ »). L'objet de cet élément est de donner une description informative des composantes HOA personnalisées ou expérimentales qui ne peuvent pas être décrites au moyen des seuls paramètres rang, degré et normalisation.

Les paramètres `normalization`, `nfcRefDist` et `screenRef` sont donnés pour les attributs `audioPackFormat` (voir le § 5.5.5.1) et `audioBlockFormat`. Par conséquent, les valeurs de ces paramètres doivent être les mêmes pour les deux éléments s'ils renvoient l'un à l'autre. Toutefois, lorsque les paramètres spécifiés pour l'élément `audioBlockFormat` diffèrent de ceux de l'élément `audioPackFormat`, les valeurs de l'attribut `audioBlockFormat` doivent l'emporter sur celles qui sont fournies pour l'élément `audioPackFormat`.

TABLEAU A1-20

Sous-éléments de l'élément `audioBlockFormat` pour le type HOA

Sous-élément	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut	Requis
<code>equation</code>	Équation qui décrit la composante HOA		$\cos(A)*\sin(E)$	0 ou 1		Facultatif, utilisé uniquement à titre indicatif/descriptif
<code>order</code>	Rang de la composante HOA		1	0 ou 1		Oui

TABLEAU A1-20

Sous-élément	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut	Requis
degree	Degré de la composante HOA		-1	0 ou 1		Oui
normalization	Indique le système de normalisation de la composante HOA (N3D, SN3D, FuMa).		N3D	0 ou 1	SN3D	Facultatif
nfcRefDist	Indique la distance de référence de l'installation des haut-parleurs pour la compensation en champ proche (NFC). Si aucun champ nfcRefDist n'est défini ou que la valeur est 0, la compensation en champ proche NFC n'est pas nécessaire.	mètre	2	0 ou 1	0	Facultatif
screenRef	Indique si la composante est liée à l'écran (fanion = 1) ou pas (fanion = 0)	Fanion 1/0	0	0 ou 1	0	Facultatif

5.4.3.4.1 Exemple de code

```
<audioBlockFormat ...>
  <degree>1</degree>
  <order>1</order>
  <normalization>N3D</normalization>
</audioBlockFormat>
```

5.4.3.5 Si l'élément audioChannelFormat.typeDefinition == «Binaural»

La représentation binaurale des signaux étant composée de deux canaux, l'oreille gauche et l'oreille droite, l'attribut audioChannelFormatName doit prendre la valeur «leftEar» (oreille gauche) ou «rightEar» (oreille droite).

NOTE – Les versions précédentes de la présente Recommandation, jusqu'à la Recommandation UIT-R BS.2076-2 incluse, indiquent que l'attribut audioChannelFormatName doit prendre la valeur «leftEar» (oreille gauche) ou «rightEar» (oreille droite). Les logiciels lisant des fichiers ADM devraient tolérer les valeurs indiquées ci-dessus.

Pour le type «Binaural», seuls les sous-éléments communs audioBlockFormat spécifiés pour tous les éléments typeDefinitions indiqués dans le Tableau A1-11 sont disponibles.

5.4.3.5.1 Exemple de code

```
<audioBlockFormat .../>
```

5.5 audioPackFormat

L'élément audioPackFormat regroupe un ou plusieurs éléments audioChannelFormat liés entre eux.

Il peut par exemple prendre la valeur «stéréo» ou «5.1» s'il s'agit de formats basés sur un canal. Il contient en outre des références à d'autres paquets pour permettre l'imbrication. L'attribut typeDefinition sert à définir le type de canaux décrits dans le paquet. Les attributs typeDefinition et typeLabel doivent correspondre à ceux qui se trouvent dans les éléments audioChannelFormat cités en référence. Les sous-éléments de la balise audioPackFormat dépendent des éléments typeDefinition ou typeLabel dans l'élément audioPackFormat.

5.5.1 Attributs

TABLEAU A1-21

Attributs de l'élément audioPackFormat

Attribut	Description	Exemple	Requis
audioPackFormatID	Identifiant du paquet, voir le § 6 pour l'emploi de cet attribut dans des configurations de canal classiques. Les chiffres yyyy de AP_yyyyxxx_ représentent le type d'audio contenu dans le paquet.	AP_00010001	Oui
audioPackFormatName	Nom du paquet	stéréo	Oui
typeLabel	Descripteur du type de canal	0001	Facultatif ⁽¹⁾
typeDefinition	Description du type de canal	DirectSpeakers	Facultatif ⁽¹⁾
importance	Importance d'un paquet. Permet à un système de restitution d'ignorer un paquet dont l'importance est inférieure à un certain seuil. L'importance maximale est notée 10, et l'importance minimale 0.	10	Facultatif

⁽¹⁾ L'un des attributs typeLabel ou typeDefinition au moins est requis.

Il existe actuellement cinq types différents d'attributs typeDefinition définis:

TABLEAU A1-22

typeDefinitions

typeDefinition	typeLabel	Description
DirectSpeakers	0001	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque chaque canal alimente directement un haut-parleur
Matrix	0002	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque les canaux sont regroupés en matrice, comme dans le cas des codages Mid-Side et Lt/Rt
Objects	0003	Destiné aux signaux basés sur un objet lorsque les canaux représentent des objets (ou des parties d'objet) audio, et comportent donc des informations de position
HOA	0004	Destiné aux signaux basés sur une scène en cas d'utilisation de signaux multicanaux, y compris d'ordre supérieur (HOA)

TABLEAU A1-22 (*fin*)

typeDefinition	typeLabel	Description
Binaural	0005	Destiné aux signaux binauraux en cas de lecture dans un casque
User Custom	lyyy à Fyyy	Destiné aux types de personnalisation de l'utilisateur

5.5.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-23

Sous éléments de l'élément audioPackFormat

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioChannelFormatIDRef	Référence à un élément audioChannelFormat	AC_00010001	0...*
audioPackFormatIDRef	Référence à un élément audioPackFormat	AP_00010002	0...*
absoluteDistance	Distance absolue en mètres	4,5	0 ou 1

Le paramètre de distance générale absolue peut être employé en combinaison avec les paramètres de distance normalisée figurant dans les éléments audioBlockFormat pour calculer des distances absolues en direction de chaque bloc.

Un exemple de l'utilisation du paramètre absoluteDistance peut consister à indiquer la distance de décodage de référence supposée (en mètres) pour un flux audio basé sur une scène. Cette distance de référence peut être utilisée pour la restitution binaurale d'un champ sonore.

Si le paramètre absoluteDistance est négatif ou indéfini, la restitution binaurale basée sur la distance n'est pas recherchée.

5.5.3 Exemple de code

```
<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00010002» audioPackFormatName=«stereo»
typeLabel=«0001»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>
```

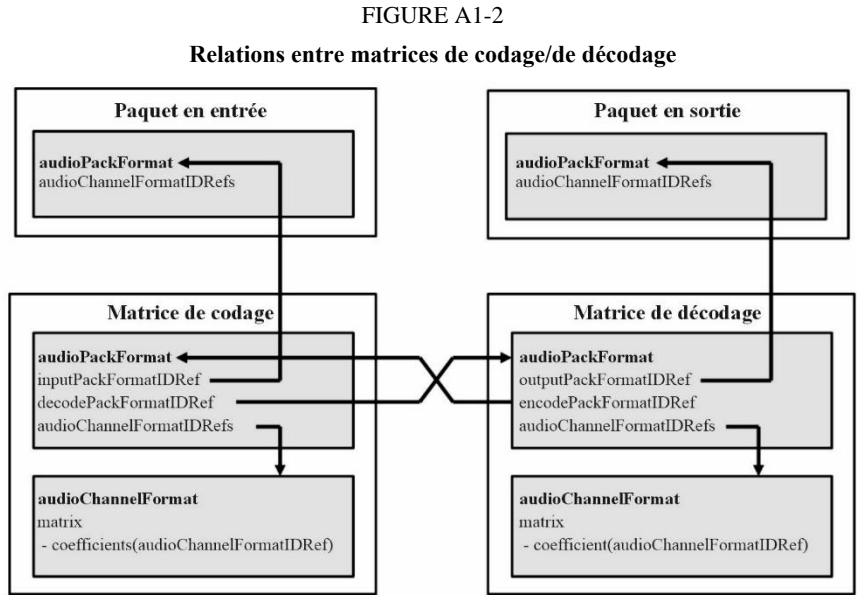
5.5.4 Si audioPackFormat.typeDefinition == «Matrix»

Si l'attribut typeDefinition de l'élément audioPackFormat prend la valeur Matrix, il y a des sous-éléments supplémentaires pour permettre la définition des matrices de codage (par exemple, Left/Right vers Mid/Side), de décodage (par exemple, Mid/Side vers Left/Right) et directe (par exemple, Lo/Ro).

La matrice peut être une matrice de codage, une matrice de décodage ou une matrice directe. Une matrice de codage convertit un élément audioPackFormat en entrée de tout type en un élément audioPackFormat codé par la matrice. Une matrice de décodage prend un élément audioPackFormat codé par une matrice et le convertit en un élément audioPackFormat de sortie basé sur un canal. Les matrices de codage et de décodage associées peuvent faire l'objet d'un référencement croisé.

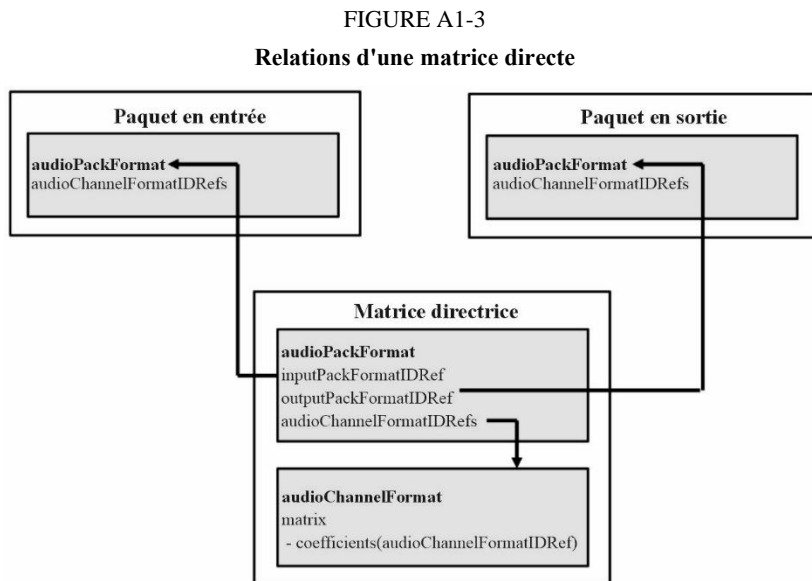
Le type «DirectSpeakers» serait le plus souvent utilisé dans le cas d'un codage/décodage et sous-mixage matriciels basés sur un canal. À titre d'exemple, «Stereo vers Mid/Side» serait la matrice de codage et «Mid/Side vers Stereo» serait la matrice de décodage.

Le diagramme de la Fig. A1-2 montre les relations qu'entretiennent les éléments audioPackFormat de type matrice de codage et matrice de décodage, ainsi que les éléments audioPackFormat et audioChannelFormat en entrée et en sortie.



BS.2076-A1-02

Le diagramme de la Fig. A1-3 montre les relations qu'entretiennent l'élément audioPackFormat d'une matrice directe et les éléments audioPackFormat et audioChannelFormat en entrée et en sortie.



BS.2076-A1-03

5.5.4.1 Sous-éléments de Matrix

La matrice de codage contient un élément `inputPackFormatIDRef`, qui fait référence à un paquet en entrée basé sur un canal. Elle peut aussi contenir une liste d'éléments `decodePackFormatIDRef`, qui font référence aux matrices de décodage correspondantes.

La matrice de décodage contient un élément `outputPackFormatIDRef`, qui fait référence à un paquet en sortie basé sur un canal. Elle peut aussi contenir une liste d'éléments `encodePackFormatIDRef`, qui font référence aux matrices de codage correspondantes.

La matrice directe contient un élément `inputPackFormatIDRef`, qui fait référence à un paquet en entrée basé sur un canal, et un élément `outputPackFormatIDRef`, qui fait référence à un paquet en sortie basé sur un canal.

TABLEAU A1-24

Sous-éléments de l'élément `audioPackFormat` pour le type `Matrix`

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
<code>encodePackFormatIDRef</code>	Référence à une matrice de codage <code>audioPackFormat</code> depuis une matrice de décodage.	AP_00020001	0...*
<code>decodePackFormatIDRef</code>	Référence à une matrice de décodage <code>audioPackFormat</code> depuis une matrice de codage.	AP_00020101	0...*
<code>inputPackFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioPackFormat</code> en entrée (<code>DirectSpeakers</code>) basé sur un canal.	AP_00010002	0 ou 1
<code>outputPackFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioPackFormat</code> décodé par une matrice (<code>DirectSpeakers</code>) et basé sur un canal.	AP_00010002	0 ou 1

5.5.4.2 Exemple de code

```
<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00021001»
audioPackFormatName=«MidSide_Encode» typeLabel=«0002»
typeDefinition=«Matrix»
  <decodePackFormatIDRef>AP_00021101</decodePackFormatIDRef>
  <inputPackFormatIDRef>AP_00010002</inputPackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021002</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00021101»
audioPackFormatName=«MidSide_Decode» typeLabel=«0002»
typeDefinition=«Matrix»
  <encodePackFormatIDRef>AP_00021001</encodePackFormatIDRef>
  <outputPackFormatIDRef>AP_00010002</outputPackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021101</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021102</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>
```

5.5.5 Si `audioPackFormat.typeDefinition == «HOA»`

Si l'élément `audioPackFormat` est de type HOA, les sous-éléments suivants peuvent être définis. Ces paramètres fournissent des valeurs par défaut pour les paramètres `audioBlockFormat` correspondant aux définitions `audioChannelFormat` de type HOA au sein de cet élément `audioPackFormat`. Les paramètres `normalization`, `nfcRefDist` et `screenRef` sont donnés pour les éléments `audioPackFormat` et `audioBlockFormat` (voir le § 5.4.3.4). Les valeurs de ces paramètres doivent donc être les mêmes pour les deux éléments s'ils renvoient l'un à l'autre. Cela étant, lorsque les paramètres spécifiés au sein d'un élément `audioBlockFormat` diffèrent de ceux de l'élément `audioPackFormat`, les valeurs `audioBlockFormat` doivent devenir prioritaires sur celles fournies dans l'élément `audioPackFormat`.

5.5.5.1 Sous-éléments HOA

TABLEAU A1-25

Sous-éléments de l'élément `audioPackFormat` pour le type HOA

Sous-élément	Description	Unité	Exemple	Quantité	Valeur par défaut	Requis
<code>normalization</code>	Indique le système de normalisation du contenu HOA (N3D, SN3D, FuMa).		N3D	0 ou 1	SN3D	Facultatif
<code>nfcRefDist</code>	Indique la distance de référence de l'installation des haut-parleurs pour la compensation en champ proche (NFC) Si aucun champ <code>nfcRefDist</code> n'est défini ou que la valeur est 0, la compensation en champ proche NFC n'est pas nécessaire.	mètre	2	0 ou 1	0	Facultatif
<code>screenRef</code>	Indique si le contenu est lié à l'écran (<code>fanion = 1</code>) ou pas (<code>fanion = 0</code>).	Fanion 1/0	0	0 ou 1	0	Facultatif

5.6 `audioObject`

Un élément `audioObject` permet d'établir la relation entre le contenu, le format (par le biais des paquets audio) et les contenus exploitant les identifiants uniques des pistes (`trackUID`). Il peut être imbriqué de manière à faire référence à d'autres éléments `audioObject`.

5.6.1 Attributs

TABLEAU A1-26

Attributs de l'élément `audioObject`

Attribut	Description	Exemple	Requis	Valeur par défaut
<code>audioObjectID</code>	Identifiant de l'objet, voir le § 6.	AO_1001	Oui	–
<code>audioObjectName</code>	Nom de l'objet	dialogue_stereo	Oui	–
<code>start</code>	Heure de début liée à l'objet par rapport au début de l'élément <code>audioProgramme</code> . L'heure de début est au format de temps décrit au § 5.13.	00:00:00.00000 ou 00:00:00.00000S48000	Facultatif	00:00:00.00000

TABLEAU A1-26 (*fin*)

Attribut	Description	Exemple	Requis	Valeur par défaut
duration	Durée de l'objet. La durée est au format de temps décrit au § 5.13.	00:02:00.00000 ou 00:02:00.00000S48000	Facultatif	durée de l'élément audioProgramme
dialogue	Si le contenu audio n'est pas un dialogue, attribuer la valeur 0; s'il ne contient que des dialogues, attribuer la valeur 1; dans les autres cas, attribuer la valeur 2.	0	Facultatif	2
importance	Importance d'un objet. Permet à un système de restitution d'ignorer un objet dont l'importance est inférieure à un certain seuil. L'importance maximale est notée 10, et l'importance minimale 0.	10	Facultatif	10
interact	Attribuer la valeur 1 si l'utilisateur peut interagir avec l'objet, et la valeur 0 dans le cas contraire.	1	Facultatif	0
disableDucking	Attribuer la valeur 1 pour interdire l'atténuation automatique de l'objet, et la valeur 0 pour l'autoriser.	0	Facultatif	0

5.6.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-27

Sous-éléments de l'élément audioObject

Sous-élément	Attribut	Description	Unité/type	Exemple	Quantité
audioPackFormatIDRef		Référence à un élément audioPackFormat contenant la description du format	Chaîne ID	AP_00010001	0...*
audioObjectIDRef		Référence à un autre élément audioObject	Chaîne ID	AO_1002	0...*
audioObjectLabel	language	Description de l'objet dans la langue spécifiée par l'attribut <i>language</i> , lequel peut être utilisé pour définir plusieurs étiquettes audioObject dans différentes langues. Voir le Tableau A1-28.	Chaîne	«Dialogue» langue=«en»	0...*
audioComplementaryObjectGroupLabel	language	Description de groupe d'objet complémentaire dans la langue spécifiée par l'attribut <i>language</i> , lequel peut être utilisé pour définir plusieurs étiquettes audioComplementaryObjectGroup dans différentes langues. Voir le Tableau A1-29.	Chaîne	«主音声» langue=«jp»	0...*
audioComplementaryObjectIDRef		Référence à un autre élément audioObject complémentaire à l'objet concerné, par exemple pour décrire des langues mutuellement exclusives.	Chaîne ID	AO_1003	0...*
audioTrackUIDRef		Référence à un élément audioTrackUID (lorsqu'il est employé dans le contexte d'un fichier BW64 conformément à la réf. [7], cet élément apparaît dans le fragment <chma>).	Chaîne ID	ATU_00000001	0...*

TABLEAU A1-27 (fin)

Sous-élément	Attribut	Description	Unité/type	Exemple	Quantité
audioObjectInteraction		Indique que l'utilisateur peut interagir avec l'objet.	–	–	0 ou 1
gain	gainUnit	Définition d'une valeur de gain à appliquer à tous les échantillons audio référencés par l'élément audioObject. La valeur par défaut est 1,0. Un attribut gainUnit facultatif (valeur «linéaire» ou en «dB») peut être utilisé pour définir l'unité de la valeur de gain. L'unité par défaut est «valeur linéaire». Pour une description détaillée de l'application de cette valeur de gain, voir le § 12.	Valeur de gain linéaire ou logarithmique	0,5 (linéaire), –6,0 (dB)	0 ou 1
headLocked		Indique si la position perçue de l'élément audio suit la tête (fanion = 1) ou non (fanion = 0). Voir le § 9.4 La valeur par défaut est 0.	Fanion 0/1	1	0 ou 1
positionOffset (lorsqu'on utilise des coordonnées polaires)	coordinate= «azimuth»	Appliquer un décalage à l'angle «azimuth» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Degrés	30,0	0 ou 1
	coordinate= «elevation»	Appliquer un décalage à l'angle «elevation» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Degrés	15,0	0 ou 1
	coordinate= «distance»	Appliquer un décalage de «distance» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Distance normalisée	0,9	0 ou 1
positionOffset (lorsqu'on utilise des coordonnées cartésiennes)	coordinate= «X»	Appliquer un décalage de l'axe «X» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Distance normalisée	–0,2	0 ou 1
	coordinate= «Y»	Appliquer un décalage de l'axe «Y» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Distance normalisée	0,1	0 ou 1
	coordinate= «Z»	Appliquer un décalage de l'axe «Z» à tous les sous-éléments des éléments audioObjects.	Distance normalisée	–0,5	0 ou 1
mute		Statut de l'élément audioObject en lecture ou non. Indiquer la valeur 0 si l'objet est en lecture (valeur par défaut). Indiquer la valeur 1 si l'objet est mis en silence.		1	0 ou 1
alternativeValueSet	alternative ValueSetID	Ensemble de paramètres alternatifs qui sera utilisé si l'élément alternativeValueSetID est invoqué par un élément audioProgramme ou audioContent. Voir le § 5.6.5 pour les sous-éléments.			0...*

Si la valeur de l'élément audioTrackUIDRef est fixée à ATU_00000000, cet élément ne fait pas référence à une piste du fichier mais à une piste silencieuse ou vide. Dans le contexte de formats multicanaux où certains canaux ne sont pas employés, il convient, au lieu de stocker des échantillons de valeur 0 dans le fichier, d'employer une piste silencieuse pour économiser de l'espace dans le fichier.

TABLEAU A1-28

Attributs de l'élément audioObjectLabel

Attribut	Description	Exemple	Requis
language	L'attribut language peut être utilisé pour définir plusieurs étiquettes audioObject dans différentes langues. Le code de langue est composé de 2 ou 3 caractères, comme le spécifie la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être utilisées.	eng	Non

L'élément audioComplementaryObjectGroupLabel contient une étiquette textuelle pour un ensemble d'éléments audioObjects qui s'excluent mutuellement, par exemple des pistes qui comportent le même dialogue doublé en différentes langues.

L'élément audioComplementaryObjectGroupLabel, lorsqu'il est présent, ne doit être inséré que dans un seul élément audioObject parent pour chaque ensemble de contenus mutuellement exclusifs. Il doit être inséré dans le même élément audioObject parent qui contient en outre les sous-éléments audioComplementaryObjectIDRef.

TABLEAU A1-29

Attributs de l'élément audioComplementaryObjectGroupLabel

Attribut	Description	Exemple	Requis
language	Attribut qui définit la langue de l'élément audioComplementaryObjectGroupLabel parent. Le code de langue est composé de 2 ou 3 caractères, comme le spécifie la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être utilisées.	eng	Non

5.6.3 audioComplementaryObjectIDRef

Le sous-élément audioComplementaryObjectIDRef contient une référence à un autre élément audioObject complémentaire de l'audioObject parent. On peut donc employer une liste d'éléments audioComplementaryObjectIDRef pour décrire un contenu mutuellement exclusif, par exemple des pistes contenant le même dialogue doublé en différentes langues (relation «XOR»).

Pour éviter le chevauchement de références entre les sous-éléments audioComplementaryObjectIDRef de plusieurs audioObjects, ces sous-éléments ne doivent être insérés que dans un seul audioObject parent correspondant pour chaque ensemble de contenus mutuellement exclusifs. L'élément audioObject parent comportant ces sous-éléments audioComplementaryObjectIDRef doit être celui qui contient la version par défaut de l'ensemble des contenus mutuellement exclusifs.

5.6.4 Sous-élément audioObjectInteraction

Un sous-élément audioObjectInteraction décrit les interactions possibles entre l'utilisateur et l'élément audioObject parent correspondant. Si l'attribut interact de l'élément audioObject parent n'est pas présent ou a la valeur 0, le sous-élément audioObjectInteraction ne doit pas être présent. Si cet attribut est présent et a la valeur 1, il n'existe aucune exigence quant au fait de savoir si le sous-élément audioObjectInteraction doit être présent ou non. Si l'attribut interact a la valeur 1 et si le sous-élément audioObjectInteraction n'est pas présent, cela signifie qu'une interaction marche-arrêt, une interaction avec le gain illimitée et une interaction avec la position illimitée sont disponibles pour l'élément audioObject (voir également les § 12 et 13).

Les versions précédentes de la présente Recommandation, jusqu'à la Recommandation BS.2076-2 incluse, n'interdisent pas explicitement la présence d'un élément audioObjectInteraction lorsque l'attribut interact de l'élément audioObject n'a pas la valeur 1. Lorsque l'on sait que les métadonnées sont conformes aux versions précédentes allant jusqu'à la Recommandation BS.2076-2 incluse, tous les sous-éléments audioObjectInteraction doivent être ignorés lorsque l'attribut interact de l'élément audioObjectInteraction parent n'est pas présent ou n'a pas la valeur 1.

Ces restrictions s'appliquent aussi de façon analogue au sous-élément audioObjectInteraction des sous-éléments alternativeValueSet (voir le § 5.6.5).

L'élément audioObjectInteraction a les attributs et sous-éléments suivants:

TABLEAU A1-30

Attributs de l'élément audioObjectInteraction

Attribut	Description	Exemple	Requis
onOffInteract	Prend la valeur 1 si l'utilisateur peut activer ou désactiver l'objet, et la valeur 0 dans le cas contraire	1	Oui
gainInteract	Prend la valeur 1 si l'utilisateur peut modifier le gain de l'objet, et la valeur 0 dans le cas contraire	1	Facultatif
positionInteract	Prend la valeur 1 si l'utilisateur peut modifier la position de l'objet, et la valeur 0 dans le cas contraire	0	Facultatif

TABLEAU A1-31

Sous-éléments de l'élément audioObjectInteraction

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité	Exemple
gainInteractionRange	N.D.	min	Facteur de gain linéaire minimum ou décalage de gain logarithmique pour les interactions possibles avec le gain de l'utilisateur. Pour une description détaillée de l'application de ce paramètre lié au gain, voir le § 12. (NOTE – les versions précédentes du présent document, les Recommandations UIT-R BS.2076-0 et UIT-R BS.2076-1, contenaient les formules suivantes pour décrire l'application du lien minimum de la gamme d'interaction avec le gain: «Gain linéaire: gainMin = gain (ou 1,0 s'il n'est pas défini) * gainInteractionRangeMin». Cette formule n'était pas correcte car il n'était pas indiqué à quel élément du modèle ADM ou paramètre gain la formule faisait référence. Dans la présente version (Recommandation UIT-R BS.2076-3), cette formule erronée a été supprimée. Les limites de l'élément gainInteractionRange doivent être interprétées selon ce qui est décrit au § 12).	Valeur de gain linéaire ou logarithmique (dB)	0,5
	N.D.	max	Facteur de gain linéaire maximum ou décalage de gain logarithmique pour les interactions possibles avec le gain de l'utilisateur. Pour une description détaillée de l'application de ce paramètre lié au gain, voir le § 12. (Note: les versions précédentes du présent document contenaient les formules suivantes pour décrire l'application du lien maximum de la gamme d'interaction avec le gain): «Gain linéaire: gainMax = gain (ou 1,0 s'il n'est pas défini) * gainInteractionRangeMax» Cette formule n'était pas correcte car il n'était pas indiqué à quel élément du modèle ADM ou paramètre gain la formule faisait référence. Dans la version actuelle UIT-R BS.2076-3, cette formule erronée a été supprimée. Les limites de l'élément gainInteractionRange doivent être interprétées selon ce qui est décrit au § 12.	Valeur de gain linéaire ou logarithmique (dB)	1,2
	gainUnit		Unité de l'attribut gain. Si l'attribut gainUnit n'est pas utilisé, on emploiera l'unité «linéaire».		linéaire/dB

TABLEAU A1-31 (*fin*)

Sous-élément	Attribut	Attribut lié	Description	Unité	Exemple
positionInteractionRange (lorsqu'on utilise des coordonnées polaires)	coordinate = «azimuth»	min	Valeur de décalage minimum de l'azimut pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Degrés	-30,0
	coordinate = «azimuth»	max	Valeur de décalage maximum de l'azimut pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Degrés	+30,0
	coordinate = «elevation»	min	Valeur de décalage minimum de l'élévation pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Degrés	-15,0
	coordinate = «elevation»	max	Valeur de décalage maximum de l'élévation pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Degrés	+15,0
	coordinate = «distance»	min	Distance normalisée minimum pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	0 à 1	0,5
	coordinate = «distance»	max	Distance normalisée maximum pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	0 à 1	0,5
positionInteractionRange (lorsqu'on utilise des coordonnées cartésiennes)	coordinate = «X»	min	Valeur de décalage minimum de l'axe des X pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	-0,5
	coordinate = «X»	max	Valeur de décalage maximum de l'axe des X pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	+0,5
	coordinate = «Y»	min	Valeur de décalage minimum de l'axe des Y pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	-0,2
	coordinate = «Y»	max	Valeur de décalage maximum de l'axe des Y pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	0,0
	coordinate = «Z»	min	Valeur de décalage minimum de l'axe des Z pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	0,1
	coordinate = «Z»	max	Valeur de décalage maximum de l'axe des Z pour les interactions possibles avec la position de l'utilisateur	Unités normalisées	0,4

5.6.4.1 Exemple de code

```

<audioObjectInteraction onOffInteract=«1» gainInteract=«1» positionInteract=«1»>
  <positionInteractionRange coordinate=«elevation» bound=«min»>
    -10.0
  </positionInteractionRange>
  <positionInteractionRange coordinate=«elevation» bound=«max»>
    +10.0
  </positionInteractionRange>
  <positionInteractionRange coordinate=«azimuth» bound=«min»>
    -30.0
  </positionInteractionRange>
  <positionInteractionRange coordinate=«azimuth» bound=«max»>
    +30.0
  </positionInteractionRange>
</audioObjectInteraction>

```

Si un objet *audioObject* autorise l'interaction, le résultat du changement imposé par l'utilisateur d'un attribut modifiable par l'utilisateur doit se faire dans les limites du domaine d'interaction de cet *audioObject*. Dans ce contexte, un «changement» désigne la différence entre une précondition et une postcondition de l'interaction.

Le gain global de lecture résultant d'une source sonore sont la combinaison des attributs du sous-élément gain de l'élément *audioBlockFormat* et de tous les changements dus aux interactions dans la hiérarchie des objets *audioObject* qui font référence à *audioBlockFormat* (voir le § 12).

5.6.5 Sous-élément de l'élément *alternativeValueSet*

Un sous-élément de l'élément *alternativeValueSet* permet de définir un autre ensemble de paramètres pour l'élément *audioObject*. Les paramètres définis pour ce sous-élément l'emporteront sur les mêmes paramètres de l'élément *audioObject* parent. Les paramètres définis pour l'élément *audioObject* parent qui n'ont pas été définis pour l'élément *alternativeValueSet* devront être utilisés pour ce dernier. L'élément *audioObject* pourra comprendre plusieurs sous-éléments de l'élément *alternativeValueSet* pour permettre la définition de multiples variations. On trouvera dans le Tableau A1-32 la liste des sous-éléments que contient l'élément *alternativeValueSet*, dont la spécification est la même que celle des mêmes sous-éléments de l'élément *audioObject* parent, tels qu'indiqué dans le Tableau A1-27.

TABLEAU A1-32

Sous-éléments de l'élément *alternativeValueSet*

Sous-élément	Note
audioObjectLabel	Voir les Tableaux A1-27, A1-30 et A1-31 pour les attributs, les descriptions, les exemples, les unités et les quantités.
audioObjectInteraction	
gain	
headLocked	
positionOffset	
mute	

Les restrictions relatives à la présence du sous-élément *audioObjectInteraction* dans l'élément *alternativeValueSet* dépendent de l'attribut *interact* de l'élément *audioObject* parent. Si l'attribut *interact* de l'élément *audioObject* parent n'est pas présent et a la valeur 0, le sous-élément *audioObjectInteraction* dans l'élément *alternativeValueSet* ne doit pas être présent. Si l'attribut *interact* de l'élément *audioObject* parent est présent et a la valeur 1, il n'existe aucune prescription quant à la question de savoir si le sous-élément *audioObjectInteraction* de l'élément *alternativeValueSet* doit être présent ou non. Si l'attribut *interact* de l'élément *audioObject* parent a la valeur 1 et si le sous-élément *audioObjectInteraction* de l'élément *alternativeValueSet* n'est pas présent, le sous-élément *audioObjectInteraction* de l'élément *audioObject* parent doit être utilisé. Dans ce cas, si le sous-élément *audioObjectInteraction* de l'élément *audioObject* parent n'est pas présent non plus, cela signifie qu'une interaction marche-arrêt, une interaction avec le gain illimitée et une interaction avec la position illimitée sont disponibles pour l'élément *audioObject* lorsque l'élément *alternativeValueSet* est actif (voir également les § 12 et 13).

Les versions précédentes de la présente Recommandation, jusqu'à la Recommandation UIT-R BS.2076-2 incluse, n'interdisent pas explicitement la présence d'un sous-élément `audioObjectInteraction` dans l'élément `alternativeValueSet` lorsque l'attribut `interact` de l'élément `audioObject` parent n'a pas la valeur 1. Lorsque l'on sait que les métadonnées sont conformes aux versions précédentes UIT-R BS.2076-0, UIT-R BS.2076-1 et UIT-R BS.2076-2 de la présente Recommandation, tous les sous-éléments `audioObjectInteraction` doivent être ignorés lorsque l'attribut `interact` de l'élément `audioObject` parent n'est pas présent ou n'a pas la valeur 1.

5.6.5.1 Attribut de l'élément `alternativeValueSetID`

Un sous-élément de l'élément `alternativeValueSet` doit utiliser l'attribut `alternativeValueSetID` et son identifiant doit être au format suivant: `AVS_www_zzzz`, où «w» et «z» sont des chiffres hexadécimaux. La chaîne «www» doit correspondre à la chaîne «www» de l'élément `audioObjectID` parent, et la suite «zzzz» doit prendre une valeur unique pour chaque sous-élément `alternativeValueSet` utilisé dans l'élément `audioObject` parent.

L'élément `alternativeValueSetID` peut être référencé dans l'élément `audioProgramme` ou dans l'élément `audioContent`.

5.6.5.2 Exemple de code

```
<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Effects»>
  <gain>1,0</gain>
  <alternativeValueSet alternativeValueSetID=«AVS_1001_0001»>
    <gain>1,5</gain>
  </alternativeValueSet>
  <alternativeValueSet alternativeValueSetID=«AVS_1001_0002»>
    <gain>0,5</gain>
  </alternativeValueSet>
  ...
</audioObject>
```

5.6.6 Exemple de code

```
<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Dialogue_stereo»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010001</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>
```

5.6.7 Éléments `audioObjects` imbriqués et paramètres de temps

Lorsque des éléments `audioObject` sont imbriqués, l'heure de début de l'élément `audioObject` continue de se rapporter au début du programme, et non à l'élément `audioObject` qui pointe vers celui-ci. Il convient de faire en sorte que tout élément `audioObject` invoqué par une référence figurant dans un autre élément `audioObject` ne doit présenter ni une heure de début antérieure au référent, ni une heure de fin (c'est-à-dire, début + durée) postérieure au référent.

L'élément `audioObject` ne doit pas pointer vers lui-même et il ne faut pas utiliser de boucle de références (par exemple, `AO_1001 -> AO_1002 -> AO_1003 -> AO_1001` constituerait une boucle et serait donc illégale).

5.7 `audioContent`

L'élément `audioContent` décrit le contenu d'une composante de programme (par exemple la musique de fond) et fait référence à des éléments `audioObject` pour lier le contenu et son format. Il comporte des métadonnées sur l'intensité sonore.

5.7.1 Attributs

TABLEAU A1-33
Attributs de l'élément audioContent

Attribut	Description	Exemple	Requis
audioContentID	Identifiant du contenu, voir le § 6.	ACO_1001	Oui
audioContentName	Nom du contenu	Music	Oui
audioContentLanguage	Langue du contenu (en tant que chaîne). Il est recommandé d'utiliser un code de langue pour identifier la langue. Le code de langue doit être composé de 2 à 3 caractères, comme spécifié dans la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être employées.	en	Facultatif

5.7.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-34
Sous-éléments de l'élément audioContent

Sous-élément	Attribut	Description	Exemple	Quantité
audioContentLabel	language	Description du contenu dans la langue spécifiée par l'attribut language. L'attribut language peut être utilisé pour définir plusieurs étiquettes audioContent dans différentes langues. Il est recommandé d'utiliser un code de langue pour identifier la langue. Le code de langue doit être composé de 2 à 3 caractères, comme spécifié dans la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être employées.	«News» langue=«en»	0...*
audioObjectIDRef		Référence à un élément audioObject	AO_1001	1...*
loudnessMetadata		Voir le § 5.7.4		0...*
dialogue		Si le contenu audio n'est pas un dialogue, attribuer la valeur 0; s'il ne contient que des dialogues, attribuer la valeur 1; dans les autres cas, attribuer la valeur 2.	0	0 ou 1
alternativeValueSetIDRef		Référence à un élément alternativeValueSet figurant dans un élément audioObject.	AVS_1001_0001	0...*

Étant donné qu'il est possible d'inclure plusieurs sous-éléments `alternativeValueSetIDRef` dans un élément `audioContent`, il convient de faire en sorte que le sous-élément `alternativeValueSetIDRef` fasse référence à un seul élément `alternativeValueSet` dans le même élément `audioObject`. On peut s'en assurer en vérifiant les chiffres de l'identifiant de l'élément `alternativeValueSet`, qui sont au format suivant: `AVS_www_zzzz`, où la chaîne `zzzz` correspond aux chiffres de l'identifiant de l'élément `audioObject`. Par conséquent, pour faire en sorte qu'un élément `audioObject` ne soit pas référencé plusieurs fois, chaque sous-élément `alternativeValueSetIDRef` figurant dans l'élément `audioContent` doit comporter une chaîne de chiffres `www` unique.

5.7.3 dialogue

Cet élément facultatif spécifie le type de contenus figurant dans l'élément `audioContent` parent. Il peut prendre les valeurs 0 (pas de dialogue), 1 (uniquement des dialogues) ou 2 (mixte). Il dispose d'un attribut indiquant le type de contenus, qui exploite des listes définies (énumérateurs) des différentes sortes de contenus.

Cet attribut dépend de la valeur de l'élément dialogue.

TABLEAU A1-35

Attributs de l'élément dialogue

Valeur de l'élément dialogue	Attribut	Description	Exemple
0	<code>nonDialogueContentKind</code>	Identifiant du type de contenus intégrés (énumérateur, voir les spécifications ci-après)	0
1	<code>dialogueContentKind</code>	Identifiant du type de contenus intégrés (énumérateur, voir les spécifications ci-après)	0
2	<code>mixedContentKind</code>	Identifiant du type de contenus intégrés (énumérateur, voir les spécifications ci-après)	0

TABLEAU A1-36

Types de l'élément dialogue

<code>nonDialogueContentKind</code>	Description
0	non défini
1	musique
2	effets
3	musique et effets
<code>dialogueContentKind</code>	Description
0	non défini
1	(scénario) dialogue
2	voix hors champ
3	sous-titres parlés
4	description des signaux audio/version destinée aux personnes malvoyantes
5	commentaire
6	urgence

TABLEAU A1-36 (*fin*)

mixedContentKind	Description
0	non défini
1	contenu principal complet
2	mixte
3	version destinée aux personnes malentendantes
4	contenu principal complet avec description des signaux audio/dans une version destinée aux personnes malvoyantes

5.7.4 Attributs et sous-éléments d'intensité sonore (élément `loudnessMetadata`)

TABLEAU A1-37

Attributs de l'élément `loudnessMetadata`

Attribut	Description	Exemple
<code>loudnessMethod</code>	Méthode employée pour déterminer l'intensité sonore.	«ITU-R BS.1770»
<code>loudnessRecType</code>	Indique quelle recommandation de pratique régionale a été suivie pour corriger l'intensité sonore des signaux.	«EBU R128»
<code>loudnessCorrectionType</code>	Indique quelle correction a été appliquée aux signaux, par exemple une correction basée sur un fichier ou effectuée en temps réel.	«File-based»

Les signaux audio peuvent être corrigés ou normalisés selon de nombreux critères liés à l'intensité sonore, à la recommandation de pratique régionale qui a été suivie ou encore au type de correction appliqué. L'attribut `loudnessMethod` indique la méthode employée pour déterminer l'intensité sonore (par exemple, une valeur basée sur la Recommandation UIT-R BS.1770). L'attribut `loudnessRecType` spécifie la recommandation de pratique régionale qui a été suivie; sa valeur est une chaîne de caractères, par exemple «EBU R128», «ATSC A/85», «ARIB TR B32» ou «FreeTV OP59». Enfin, l'attribut `loudnessCorrectionType` indique de quelle manière les signaux ont été corrélés, que ce soit selon un fichier consulté hors ligne ou selon un processus appliqué en temps réel.

TABLEAU A1-38

Sous-éléments de l'élément `loudnessMetadata`

Sous-élément	Description	Unité/Type	Exemple	Quantité
<code>integratedLoudness</code>	Valeur de l'intensité sonore intégrée	LKFS/LUFS	-23,0	0 ou 1
<code>loudnessRange</code>	Plage de l'intensité sonore	LU	10,0	0 ou 1
<code>maxTruePeak</code>	Niveau vrai de crête maximum	dBTP	-2,3	0 ou 1
<code>maxMomentary</code>	Intensité sonore momentanée maximum	LKFS/LUFS	-19,0	0 ou 1
<code>maxShortTerm</code>	Intensité sonore à court terme maximum	LKFS/LUFS	-21,2	0 ou 1
<code>dialogueLoudness</code>	Intensité sonore du dialogue moyen	LKFS/LUFS	-24,0	0 ou 1
<code>renderer</code>	Sous-élément définissant la configuration du système de restitution utilisé pour la mesure des autres sous-éléments de l'élément <code>loudnessMetadata</code> parent. Voir les Tableaux A1-39 et A1-40.	-	-	0 ou 1

NOTE – Dans la Recommandation UIT-R BS.1770, l'unité employée pour l'intensité sonore est LKFS, tandis que l'UER emploie l'unité LUFS. Ces deux unités sont identiques, et le modèle n'exige pas d'indiquer les unités dans les métadonnées.

TABLEAU A1-39
Attributs de l'élément **renderer**

Attribut	Description	Exemple	Requis
uri	Système de restitution uri utilisé pour mesurer l'intensité sonore.	urn:itu:bs:2127:0:itu_adm_renderer	Facultatif
name	Nom du système de restitution utilisé pour mesurer l'intensité sonore.	«Rec. ITU-R BS.2127»	Facultatif
version	Numéro de version du système de restitution.	«1.0.0»	Facultatif
coordinateMode	Définit le chemin du système de coordonnées utilisé pendant la restitution, indépendamment de la composition sous-jacente du système de coordonnées. Les valeurs possibles sont «polar» (polaire) et «cartesian» (cartésien).	«polar»	Facultatif

TABLEAU A1-40
Sous-éléments de l'élément **renderer**

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioPackFormatIDRef	Référence à un élément audioPackFormat de type «0001» (DirectSpeakers). Ce sous-élément définit la configuration du haut-parleur qui a été utilisé pour la restitution.	AP_00010002	0 ou 1
audioObjectIDRef	Référence à des éléments audioObject. Ce sous-élément peut servir à définir les éléments audioObject utilisés pour la restitution.	AO_1001	0 ... *

5.7.5 Exemple de code

```
<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Music»>
  <audioContentLabel language=«eng»>Music</audioContentLabel>
  <audioContentLabel language=«deu»>Musik</audioContentLabel>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
    <maxTruePeak>-2.3</maxTruePeak>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>
```

5.8 audioProgramme

Un élément audioProgramme fait référence à un ensemble composé d'un ou plusieurs éléments audioContent qui sont combinés pour créer un programme audio complet. Il contient les heures de début et de fin des programmes, qui peuvent être alignés avec les heures de la vidéo. Il comporte aussi des métadonnées sur l'intensité sonore permettant d'enregistrer l'intensité du programme.

Lorsqu'un fichier contient plus d'un élément audioProgramme, et qu'aucune autre information ne permet de déterminer quel élément doit être lu, l'élément audioProgramme par défaut doit être celui dont l'identifiant présente la valeur la plus faible.

5.8.1 Attributs

TABLEAU A1-41

Attributs de l'élément audioProgramme

Attribut	Description	Exemple	Requis
audioProgrammeID	Identifiant du programme, voir le § 6.	APR_1001	Oui
audioProgrammeName	Nom du programme		Oui
audioProgrammeLanguage	Langue du contenu du dialogue figurant dans ce programme (en tant que chaîne). Il est recommandé d'utiliser un code de langue pour identifier la langue. Le code de langue doit être composé de 2 à 3 caractères, comme spécifié dans la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être employées.	fr	Facultatif
start	Heure de début du programme. L'heure de début est au format de temps décrit au § 5.13.	00:00:10.00000 ou 00:00:10.00000S48000	Facultatif Si l'attribut start n'est pas présent, on supposera que l'attribut start sera 00:00:0.00000
end	Heure de fin du programme. L'heure de fin est au format de temps décrit au § 5.13.	00:10:00.00000 ou 00:10:00.00000S48000	Facultatif Si l'attribut end n'est pas présent, on supposera qu'il s'agit de la fin du fichier
maxDuckingDepth	Indique le degré maximum d'atténuation automatique autorisé pour chaque audioObject du programme. La plage est comprise entre 0 et -62 dB.		Facultatif

5.8.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-42
Sous-éléments de l'élément audioProgramme

Sous-élément	Attribut	Description	Exemple	Quantité
audioProgrammeLabel	language	Description du programme dans la langue spécifiée pour l'attribut language. L'attribut language peut être utilisé pour définir plusieurs étiquettes audioProgramme dans différentes langues. Le code de langue doit être composé de 2 à 3 caractères, comme spécifié dans la norme ISO 639-1 ou ISO 639-2. Les normes ISO 639-2/B et ISO 639-2/T peuvent être employées.	«Venue» langue=«en»	0...*
audioContentIDRef		Référence à un contenu	ACO_1001	1...*
loudnessMetadata	–	Voir le § 5.8.4.		0...*
audioProgrammeReferenceScreen	–	Indication d'une taille d'écran de référence, de production ou d'observation pour l'élément audioProgramme, voir le § 5.8.3. Si aucune taille d'écran n'est indiquée en référence, une taille par défaut d'écran est définie implicitement (voir le § 10.5).		0 ou 1
authoringInformation		Voir le § 5.8.6.		0 ou 1
alternativeValueSetIDRef		Référence à un élément alternativeValueSet figurant dans l'élément audioObject.	AVS_1001_0001	0...*

Étant donné qu'il est possible d'inclure plusieurs sous-éléments alternativeValueSetIDRef dans un élément audioProgramme, un seul élément alternativeValueSet doit être référencé dans le même élément audioObject. On peut s'en assurer en vérifiant les chiffres de l'identifiant de l'élément alternativeValueSet, qui est au format suivant: AVS_www_zzzz, où la chaîne zzzz correspond aux chiffres de l'identifiant de l'élément audioObject. Par conséquent, pour faire en sorte qu'un élément audioObject ne soit pas référencé plusieurs fois, chaque sous-élément alternativeValueSetIDRef figurant dans l'élément audioProgramme doit comporter une suite de chiffres www unique.

5.8.3 audioProgrammeReferenceScreen

Un élément audioProgrammeReferenceScreen décrit l'écran de référence, de production ou d'observation qui a été employé par le créateur des contenus pendant la production du contenu de l'audioObject concerné. L'écran peut être décrit par des coordonnées polaires ou par des coordonnées cartésiennes, mais non par les deux (voir la Fig. A1-4).

TABLEAU A1-43

Attributs de l'élément audioProgrammeReferenceScreen

Attribut	Description	Exemple
aspectRatio	Rapport d'affichage de l'écran (relation proportionnelle entre sa largeur et sa hauteur, en termes de dimension d'image)	1,78; 1,6

Dans les cas où on utilise des coordonnées polaires:

TABLEAU A1-44

Sous-éléments de l'élément audioProgrammeReferenceScreen

Sous-élément	Attribut de coordonnées	Description	Unité	Exemple
screenCentrePosition	azimuth	Angle d'azimut du centre de l'écran	Degrés	+30,0
	elevation	Angle d'élévation du centre de l'écran	Degrés	-15,0
	distance	Distance normalisée au centre de l'écran. La valeur par défaut est 1,0.	Unités normalisées (de 0,0 à 1,0)	1,0
screenWidth	azimuth	Largeur de l'écran en coordonnées polaires (angle d'ouverture theta en azimut)	Degrés ($0 < \theta \leq 180$)	+58,0 ou +96,0

Dans les cas où on utilise des coordonnées cartésiennes:

TABLEAU A1-45

Sous-élément	Attribut de coordonnées	Description	Unité	Exemple
screenCentrePosition	X	Coordonnée X du centre de l'écran	Unité normalisée ($\text{abs}(X) \leq 1$)	-0,3
	Y	Coordonnée Y du centre de l'écran	Unité normalisée ($\text{abs}(Y) \leq 1$)	-0,2
	Z	Coordonnée Z du centre de l'écran	Unité normalisée ($\text{abs}(Z) \leq 1$)	1,0
screenWidth	X	Largeur de l'écran en coordonnées cartésiennes (largeur de l'écran sur l'axe des X)	$0 < X \leq 2$	0,8

5.8.4 Attributs et sous-éléments de l'élément loudnessMetadata

TABLEAU A1-46

Attributs de l'élément loudnessMetadata

Attribut	Description	Exemple
loudnessMethod	Méthode employée pour déterminer l'intensité sonore.	«ITU-R BS.1770»
loudnessRecType	Indique quelle recommandation de pratique régionale a été suivie pour corriger l'intensité sonore des signaux.	«EBU R128»
loudnessCorrectionType	Indique quelle correction a été appliquée aux signaux, par exemple une correction basée sur un fichier ou effectuée en temps réel.	«File-based»

On peut corriger ou normaliser les signaux de différentes manières, en fonction de l'algorithme de calcul de l'intensité sonore choisi, de la recommandation de pratique régionale qui a été suivie ou encore du type de correction appliqué. L'attribut loudnessMethod indique la méthode employée pour déterminer l'intensité sonore (par exemple une valeur basée sur la Recommandation UIT-R BS.1770). L'attribut loudnessRecType spécifie la recommandation de pratique régionale qui a été suivie; sa valeur est une chaîne de caractères, par exemple «EBU R128», «ATSC A/85», «ARIB TR B32» ou «FreeTV OP59». Enfin, l'attribut loudnessCorrectionType indique de quelle manière les signaux ont été corrélés, soit selon un fichier consulté hors ligne, soit selon un processus appliqué en temps réel.

TABLEAU A1-47

Sous-éléments de l'élément loudnessMetadata

Sous-élément	Description	Unité/Type	Exemple	Quantité
integratedLoudness	Valeur de l'intensité sonore intégrée	LKFS/LUFS	-23,0	0 ou 1
loudnessRange	Plage de l'intensité sonore	LU	10,0	0 ou 1
maxTruePeak	Niveau vrai de crête maximum	dBTP	-2,3	0 ou 1
maxMomentary	Intensité sonore momentanée maximum	LKFS/LUFS	-19,0	0 ou 1
maxShortTerm	Intensité sonore à court terme maximum	LKFS/LUFS	-21,2	0 ou 1
dialogueLoudness	Intensité sonore du dialogue moyen	LKFS/LUFS	-24,0	0 ou 1
renderer	Sous-élément définissant la configuration du système de restitution utilisé pour la mesure des autres sous-éléments de l'élément loudnessMetadata parent. Voir les Tableaux A1-48 et A1-49.	-	-	0 ou 1

NOTE – Dans la Recommandation BS.1770 de l'UIT-R, l'unité employée pour l'intensité sonore est LKFS, tandis que l'UER emploie l'unité LUFS. Ces deux unités sont identiques et le modèle n'exige pas d'indiquer les unités dans les métadonnées.

TABLEAU A1-48

Attributs de l'élément `renderer`

Attribut	Description	Exemple	Requis
<code>uri</code>	Système de restitution uri utilisé pour mesurer l'intensité sonore.	urn:itu:bs:2127:0:itu_adm_renderer	Facultatif
<code>name</code>	Nom du système de restitution utilisé pour mesurer l'intensité sonore.	«Rec. ITU-R BS.2127»	Facultatif
<code>version</code>	Numéro de version du système de restitution.	«1.0.0»	Facultatif
<code>coordinateMode</code>	Définit le chemin du système de coordonnées utilisé pendant la restitution, indépendamment de la composition sous-jacente du système de coordonnées. Les valeurs possibles sont «polar» (polaire) et «cartesian» (cartésien).	«polar»	Facultatif

TABLEAU A1-49

Sous-éléments de l'élément `renderer`

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
<code>audioPackFormatIDRef</code>	Référence à un élément <code>audioPackFormat</code> de type «0001» (DirectSpeakers). Ce sous-élément définit la configuration du haut-parleur qui a été utilisé pour la restitution.	AP_00010002	0 ou 1
<code>audioObjectIDRef</code>	Référence à des éléments <code>audioObject</code> . Ce sous-élément peut servir à définir les éléments <code>audioObject</code> utilisés pour la restitution.	AO_1001	0...*

5.8.5 Exemple de code

```
<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«Documentary»>
  <audioProgrammeLabel language=«eng»>Default Mix</audioProgrammeLabel>
  <audioProgrammeLabel language=«deu»>Standard Mix</audioProgrammeLabel>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>
```

5.8.6 Élément `authoringInformation`

TABLEAU A1-50

Sous-éléments de l'élément `authoringInformation`

Sous-élément	Description	Quantité
<code>referenceLayout</code>	La configuration de référence décrit la configuration de haut-parleurs pour laquelle le contenu de l'élément <code>audioProgramme</code> a été initialement produite. En ce sens, elle représente la configuration optimale de haut-parleurs du point de vue du créateur du contenu. Voir le Tableau A1-51.	0...*
<code>renderer</code>	Voir les Tableaux A1-52 et A1-53.	0...*

TABLEAU A1-51

Sous-éléments de l'élément referenceLayout

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioPackFormatIDRef	Référence à un élément audioPackFormat utilisé comme configuration de référence pendant la production. La configuration référencée peut soit faire partie des définitions communes de la Recommandation UIT-R BS.2094, soit figurer dans le code du modèle ADM local. Dans le cas où une technique de reproduction est utilisée pendant une production qui emploie une configuration de haut-parleurs virtuels (par ex. la restitution binaurale ou via une barre de son), l'élément referenceLayout doit faire référence à la configuration de haut-parleurs virtuels.	AP_00010003	1

TABLEAU A1-52

Attributs de l'élément renderer

Attribut	Description	Exemple	Requis
uri	Attribut du système de restitution utilisé pour la production et l'observation.	urn:itu:bs:2127:0:itu_adm_renderer	Oui
name	Attribut du système de restitution utilisé pour la production et l'observation.	«Rec. UIT-R BS.2127»	Facultatif
version	Numéro de la version du système de restitution.	«1.0.0»	Facultatif
coordinateMode	Définit le chemin du système de coordonnées utilisé pendant la restitution, indépendamment de la composition sous-jacente du système de coordonnées. Les valeurs possibles sont «polar» (polaire) et «cartesian» (cartésien).	«polar»	Facultatif

TABLEAU A1-53

Sous-éléments de l'élément renderer

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioPackFormatIDRef	Référence à l'élément audioPackFormat utilisé pour la production et l'observation.	AP_00010003	1...*

5.8.7 Exemple de code

```

<audioFormatExtended version= «ITU-R_BS.2076-3»>
  <audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«MyProgramme»>
    <authoringInformation>
      <renderer uri=«urn:itu:bs:2127:0:itu_adm_renderer»>
        <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
        <audioPackFormatIDRef>AP_00010017</audioPackFormatIDRef>
      </renderer>
    </authoringInformation>
  </audioProgramme>
</audioFormatExtended>

```

5.9 audioTrackUID

L'élément audioTrackUID contient l'identification unique d'une piste ou d'un contenu se trouvant dans un fichier ou dans l'enregistrement d'une scène audio. Il contient aussi des informations sur la densité binaire et la fréquence d'échantillonnage de la piste. Pour les signaux audio MIC, on doit omettre les éléments audioStreamFormat et audioTrackFormat; dans ce cas, l'élément audioTrackUID doit faire référence à l'élément audioChannelFormat correspondant. Par ailleurs, l'élément audioTrackUID comporte des sous-éléments qui permettent d'employer le modèle dans des applications non BW64, car ils remplissent la fonction du fragment *<chna>*.

5.9.1 Attributs

TABLEAU A1-54

Attributs de l'élément audioTrackUID

Attribut	Description	Exemple	Requis
UID	Valeur UID réelle, voir le § 6.	ATU_00000001	Oui
sampleRate	Fréquence d'échantillonnage de la piste, en Hz	48000	Facultatif
bitDepth	Densité binaire de la piste, en bits	24	Facultatif

5.9.2 Sous-éléments

TABLEAU A1-55

Sous-éléments de l'élément audioTrackUID

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioMXFLookUp (obsolète)	Ce sous-élément a cessé d'être recommandé dans la Rec. UIT-R BS.2076-3 et ne doit donc pas être utilisé. D'autres méthodes existantes permettent de présenter le modèle ADM au format MXF et doivent être utilisées.		0
audioTrackFormatIDRef	Référence à une description audioTrackFormat	AT_00010001_01	0 ou 1

TABLEAU A1-55

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
audioChannelFormatIDRef	Référence à une description audioChannelFormat. Cet élément est utilisé uniquement si un élément audioTrackFormat est omis pour des signaux audio MIC.	AC_00010001	0 ou 1
audioPackFormatIDRef	Référence à une description audioPackFormat	AP_00010002	0 ou 1

NOTE – Le sous-élément audioMXFLookUp a cessé d'être recommandé dans la Recommandation UIT-R BS.2076-3 et ne doit donc pas être utilisé. D'autres méthodes existantes permettent de présenter le modèle ADM au format MXF et doivent être utilisées.

5.9.3 Exemple de code

Lorsqu'une composition contient des éléments audioTrackFormat, audioStreamFormat et audioChannelFormats associés, l'élément audioTrackUID référence l'élément audioTrackFormat.

```
<audioTrackUID UID=«ATU_00000001» sampleRate=«48000» bitDepth=«24»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

Pour les applications MIC uniquement où les éléments audioTrackFormat et audioStreamFormat ne sont pas présents dans la composition, l'élément audioTrackUID référence l'élément audioChannelFormat.

```
<audioTrackUID UID=«ATU_00000001» sampleRate=«48000» bitDepth=«24»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

5.10 profileList

L'élément profileList doit représenter les spécifications de contrainte auxquelles le modèle ADM est conforme.

5.10.1 Sous-éléments

TABLEAU A1-56

Sous-éléments de l'élément profileList

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
profile	Chaque spécification de profil doit indiquer comment la chaîne de profil doit être positionnée sur le profil correspondant. Elle doit indiquer une référence (par exemple une référence de document) au profil correspondant auquel les métadonnées ADM sont conformes.	«ITU-R BS.XXXX»	1...*

NOTE – Si plusieurs éléments profile sont présents, le modèle ADM est limité par les parties de chaque profil soumises aux contraintes les plus nombreuses.

TABLEAU A1-57

Attributs de l'élément profile

Attribut	Description	Exemple	Requis
profileName	La chaîne de l'attribut profileName doit être positionnée sur le profil correspondant. Elle doit indiquer le nom du profil correspondant auquel les métadonnées ADM sont conformes.	«Profil de production»	Oui
profileVersion	La chaîne de l'attribut profileVersion doit être positionnée sur le profil correspondant. Elle doit indiquer la version du profil correspondant à laquelle les métadonnées ADM sont conformes.	«1.0.0»	Oui
profileLevel	La chaîne de l'attribut profileLevel doit être positionnée sur le profil correspondant. Elle doit indiquer le niveau du profil correspondant auquel les métadonnées ADM sont conformes.	«1»	Oui

5.11 tagList

L'élément tagList contient un ou plusieurs sous-éléments tagGroup. Chaque sous-élément tagGroup définit un groupe d'une ou de plusieurs dénominations (tags) qui sont associées à un ou plusieurs éléments ADM.

TABLEAU A1-58

Sous-éléments de l'élément tagList

Sous-élément	Description	Exemple	Quantité
tagGroup	Groupe d'éléments tag et d'éventuels éléments ADM associés.	Voir le Tableau A1-59	1...*

Le sous-élément tag peut servir à associer du texte descriptif, des mots-clés et des noms courts à des éléments ADM sélectionnés. Des normes et profils d'application peuvent définir un vocabulaire contrôlé restreint pour les valeurs tag. Les applications peuvent utiliser les valeurs tag à des fins de sélection automatique, de suppression et de recherche d'éléments ADM. Par exemple, les valeurs tag pour un élément audioProgramme peuvent servir à définir une plate-forme cible et/ou un environnement de lecture pour l'élément audioProgramme. Les valeurs tag peuvent également servir à désigner des caractéristiques des éléments ADM.

Les valeurs des sous-éléments de l'élément tag et leur attribut class donnent des informations supplémentaires et ne doivent pas influencer sur la manière dont les éléments ADM sont analysés ou interprétés. En outre, les contenus des éléments tag ne doivent pas servir à dupliquer ou à remplacer tout autre élément ADM existant.

TABLEAU A1-59
Sous-éléments tagGroup

Sous-élément	Attribut	Description	Exemple	Quantité
tag	–	Valeur de la désignation (tag).	«Legacy 2.0», «AdvSS/NGA», «mobile», «Event X», «unfinished», «Effects», «Music», «Team Y», «final», etc.	1...*
	class	L'attribut class peut servir à classer la désignation dans une catégorie.	«platform», «format», «genre»	0 ou 1
audioProgrammeIDRef	–	Référence à un élément audioProgramme associé aux sous-éléments tag.	«APR_1001»	0...*
audioContentIDRef	–	Référence à un élément audioContent associé aux sous-éléments tag.	«ACO_1001»	0...*
audioObjectIDRef	–	Référence à un élément audioObject associé aux sous-éléments tag.	«AO_1001»	0...*

Chaque élément tagGroup doit contenir au moins un sous-élément audioProgrammeIDRef, ou au moins un sous-élément audioContentIDRef, ou au moins un sous-élément audioObjectIDRef.

5.11.1 Exemple de code

```

<tagList>
  <tagGroup>
    <tag class=«format»>Stereo</tag>
    <tag class=«program genre»>Sport</tag>
    <audioProgrammeIDRef>APR_1001</audioProgrammeIDRef>
  </tagGroup>
  <tagGroup>
    <tag class=«format»>NGA 5.1+2dialogues</tag>
    <tag class=«program genre»>News</tag>
    <audioProgrammeIDRef>APR_1002</audioProgrammeIDRef>
    <audioProgrammeIDRef>APR_1003</audioProgrammeIDRef>
  </tagGroup>
  <tagGroup>
    <tag class=«format»>NGA 5.1+2dialogues</tag>
    <tag class=«program genre»>News</tag>
    <audioProgrammeIDRef>APR_1004</audioProgrammeIDRef>
    <audioProgrammeIDRef>APR_1005</audioProgrammeIDRef>
  </tagGroup>
  <tagGroup>
    <tag class=«dialogue type»>boosted dialogue</tag>
    <audioObjectIDRef>AO_1012</audioObjectIDRef>
    <audioObjectIDRef>AO_1013</audioObjectIDRef>
  </tagGroup>
</tagList>

```

5.12 audioFormatExtended

L'élément audioFormatExtended est l'élément parent, qui contient tous les éléments du modèle ADM.

5.12.1 Sous-éléments

TABLEAU A1-60
Sous-éléments de l'élément audioFormatExtended

Sous-élément	Description	Quantité
audioProgramme	Description de l'ensemble du programme audio	0...*
audioContent	Description du contenu de certains signaux audio du programme	0...*
audioObject	Lien entre les pistes audio réelles et leur format	0...*
audioPackFormat	Description d'un paquet de canaux liés entre eux	0...*
audioChannelFormat	Description d'un canal audio	0...*
audioStreamFormat	Description d'un flux audio	0...*
audioTrackFormat	Description d'une piste audio	0...*
audioTrackUID	Identifiant unique d'une piste audio réelle	0...*
profileList	Description de la conformité du profil.	0 ou 1
tagList	Texte descriptif, mots-clés et noms courts pour les éléments ADM	0 ou 1

Aucun des éléments indiqués dans le Tableau A1-60 ne doit figurer obligatoirement dans un fichier ADM. Par exemple, un fichier qui ne contient que des pistes ayant une définition commune ne contiendra aucun élément audioTrackFormat, audioStreamFormat, audioChannelFormat ou audioPackFormat. S'il est préférable que les fichiers ADM contiennent au moins un élément audioProgramme et audioContent, il est néanmoins possible de les omettre (par exemple, dans des fichiers temporaires ou de test).

5.12.2 Attributs

TABLEAU A1-61
Attributs de l'élément audioFormatExtended

Attribut	Description	Exemple	Requis
version	Nom et numéro de la version de la Recommandation concernant le modèle ADM	«ITU-R_BS.2076-3»	Oui

Le nom de version sert à indiquer la version du modèle ADM qui est utilisée. Si l'attribut «version» est absent, le modèle ADM est supposé être la Recommandation UIT-R BS.2076-0, étant donné que cette version du modèle ne contenait pas l'attribut «version». Dans toute version ultérieure du modèle ADM, l'attribut «version» doit être inclus et contenir le nom correspondant.

Le nom de version de la présente mise à jour de la Recommandation est «ITU-R_BS.2076-3».

5.12.3 Exemple de code

```
<audioFormatExtended version=«ITU-R_BS.2076-3»>
...
</audioFormatExtended>
```

5.13 Format des paramètres de temps

Dans le présent document, le format de temps fondé sur des unités de temps comporte cinq décimales pour les secondes (soit «ss.zzzzz», soit «hh:mm:ss.zzzzz»), mais il s'agit d'un nombre minimum (par exemple 01:34:16.25000). Il est possible d'employer davantage de décimales, et c'est même conseillé lorsque les taux d'échantillonnage sont supérieurs à 48 kHz. L'emploi de neuf décimales (soit «hh:mm:ss.zzzzzzzzz») donne une précision à la nanoseconde près.

Pour le format de temps long fondé sur des échantillons («hh:mm:ss.zzzzzSffff»), les chiffres «z» représentent le numérateur de la fraction, et les chiffres fffff représentent le dénominateur. Le nombre de «z» doit correspondre au nombre de «f» (par exemple «hh:mm:ss.zzzzzS48000», «hh:mm:ss.zzzzzS192000»). La valeur de «zzzzz» doit être inférieure à celle de «fffff» de sorte que la fraction obtenue soit inférieure à 1. Les deux valeurs doivent être positives, et celle de fffff doit être supérieure à 0. Par exemple, 01:34:16.12000S48000 est la même valeur que 01:34:16.25000.

Pour le format de temps court fondé sur des échantillons («zzzzzSffff»), le nombre de caractères peut être variable (par exemple «0S48000» ou «500000S48000»). La valeur de «zzzzz» peut être supérieure à celle de «fffff» si le temps représenté est supérieur à une seconde. Les deux valeurs doivent être positives, et celle de fffff doit être supérieure à 0.

6 Emploi des identifiants

Les attributs d'identification de chaque élément ont trois objectifs essentiels: permettre aux éléments de se référencer entre eux, fournir une identification unique de chaque élément défini, et fournir une représentation numérique logique du contenu de l'élément. Ces attributs se présentent selon le format suivant:

TABLEAU A1-62

Formats d'identification des éléments

Élément	Format d'identification
audioPackFormat	AP_yyyyxxxx
audioChannelFormat	AC_yyyyxxxx
audioBlockFormat	AB_yyyyxxxx_zzzzzzzz
audioStreamFormat	AS_yyyyxxxx
audioTrackFormat	AT_yyyyxxxx_zz
audioProgramme	APR_wwww
audioContent	ACO_wwww
audioObject	AO_wwww
alternativeValueSet	AVS_wwww_zzzz
audioTrackUID	ATU_vvvvvvvv

La chaîne «yyyy» est un nombre hexadécimal à quatre chiffres qui représente le **type** de l'élément et qui contient une valeur de type typeLabel. Ce type peut prendre cinq valeurs et il est possible de définir des types personnalisés d'utilisateur:

TABLEAU A1-63

typeDefinitions

typeDefinition	typeLabel	Description
DirectSpeakers	0001	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque chaque canal alimente directement un haut-parleur
Matrix	0002	Destiné aux signaux basés sur un canal lorsque les canaux sont regroupés en matrice, comme dans le cas des codages Mid-Side et Lt/Rt
Objects	0003	Destiné aux signaux basés sur un objet lorsque les canaux représentent des objets (ou des parties d'objet) audio, et comportent donc des informations de position
HOA	0004	Destiné aux signaux basés sur une scène en cas d'utilisation de signaux multicanaux, y compris d'ordre supérieur (HOA)
Binaural	0005	Destiné aux signaux binauraux en cas de lecture dans un casque
User Custom	De 1yyy à Fyyy	Pour les types personnalisés d'utilisateur

La chaîne «xxxx» est un nombre hexadécimal à quatre chiffres qui définit la description d'un type particulier. Les valeurs situées dans la plage 0001-0FFF sont réservées à des définitions communes, telles que «FrontLeft» (avant gauche) ou «Stereo». Les définitions communes sont spécifiées dans la Recommandation UIT-R BS.2094 [8]. Les valeurs situées dans la plage 1000-FFFF sont destinées aux définitions personnalisées, qui sont notamment employées dans le contexte de signaux basés sur un objet lorsque tous les objets ont des définitions de ce type.

Les valeurs de l'élément audioChannelFormatID situées dans la plage 0001-0FFF définissent le canal en termes d'étiquette et de configuration. L'ensemble des définitions communes spécifiées de l'élément audioChannelFormatID pour des emplacements de haut-parleur types figure dans la Recommandation UIT-R BS.2094 [8]. Des exemples de ces définitions communes sont présentés dans le Tableau A1-64.

TABLEAU A1-64

Exemples d'étiquettes de canal de définition commune

Sous-élément	Identifiant du canal	Nom du canal	speakerLabel
audioChannelFormatID	AC_00010001	FrontLeft	M+030
audioChannelFormatID	AC_00010002	FrontRight	M-030
audioChannelFormatID	AC_00010003	FrontCentre	M+000
audioChannelFormatID	AC_00010004	LowFrequencyEffects	LFE
audioChannelFormatID	AC_00010005	SurroundLeft	M+110
audioChannelFormatID	AC_00010006	SurroundRight	M-110

L'élément audioPackFormatID indique la configuration du canal. L'ensemble des définitions communes spécifiées de l'élément audioPackFormatID pour des configurations de haut-parleur types figure dans la Recommandation UIT-R BS.2094 [8]. Des exemples de ces définitions courantes sont présentés dans le Tableau A1-65.

TABLEAU A1-65

Exemples de définitions courantes pour l'élément audioPackFormat

Sous-élément	Identifiant du paquet	Nom du paquet
audioPackFormatID	AP_00010002	Stereo_(0+2+0)
audioPackFormatID	AP_00010003	5.1_(0+5+0)

Dans l'élément audioBlockFormat, la chaîne «zzzzzzzz» est un nombre hexadécimal à huit chiffres qui joue le rôle d'index ou de compteur des blocs présents dans le canal. Cet index doit commencer à 1 pour le premier bloc. Les valeurs «yyyyxxxx» doivent correspondre à celles de l'élément audioChannelFormatID parent.

Dans l'élément audioTrackFormat, la chaîne «zz» est un nombre hexadécimal à deux chiffres qui joue le rôle d'index ou de compteur des pistes présentes dans le flux. Cet indice doit commencer à 1 pour la première piste. Les valeurs «yyyyxxxx» doivent correspondre à celles de l'élément audioStreamFormatID de référence.

Dans l'élément audioTrackUID, la partie vvvvvvvv est un nombre hexadécimal à huit chiffres unique qui joue le rôle de compteur.

Les éléments audioProgramme, audioContent, audioObject et alternativeValueSet n'ont pas de type particulier et n'ont donc pas de valeur «yyyy». Comme il n'est pas prévu à ce stade d'avoir des définitions courantes de ces éléments, les valeurs de «www» seront situées dans la plage hexadécimale 1000-FFFF, car elles seront toujours personnalisées. Toutefois, le fait de réserver dès à présent la plage des valeurs courantes (0001-0FFF) pourrait se révéler utile à l'avenir; en effet, ces valeurs pourraient par exemple être employées dans des configurations conformes à la Recommandation 123 de l'UER.

Les identifiants de valeur zéro ne doivent figurer dans aucune définition, car ils sont réservés aux éléments qui doivent être ignorés ou qui sont indéfinis. Par exemple, l'identifiant AT_00000000_00 est réservé aux éléments audioTrackFormat qui n'ont pas de définition et doit être ignoré. Il peut être utile dans le cas des fichiers audio qui contiennent des pistes non utilisées (par exemple, un fichier à 8 pistes contenant un signal audio à 5 canaux): dans ce cas, le fragment <chna> peut faire référence à AT_00000000_00 dans le champ audioTrackFormat des pistes non utilisées.

La lecture des identifiants doit prendre en charge aussi bien les chiffres minuscules et que les chiffres majuscules (a-f et A-F). Par conséquent, deux identifiants contenant les mêmes chiffres, mais dans des casses différentes, sont traités de la même façon. Ainsi, AC_0001000a et AC_0001000A désignent les mêmes identifiants.

7 Fragment <chna>

Si le modèle de définition audio ADM a pour vocation d'être un modèle général, sa relation avec le format de fichier audio BW64 spécifié dans la Recommandation UIT-R BS.2088 est néanmoins importante. On trouvera ci-dessous une description de la manière dont un fichier au format BW64 accède aux métadonnées du modèle ADM par le biais d'un nouveau fragment au format RIFF appelé <chna>. On trouvera également ci-après un aperçu de ce nouveau fragment.

La relation entre le modèle ADM et un fichier au format BW64 s'effectue grâce aux éléments `audioTrackFormat`, `audioPackFormat` et `audioObject` (par le biais d'un `audioTrackUID`). Le fichier BW64 doit comporter un nouveau fragment appelé `<chna>` (abréviation de «*channel allocation*», ou attribution de canaux), qui contient un ensemble d'identifiants pour chaque piste du fichier. Ces identifiants peuvent faire référence à des éléments ou être eux-mêmes la cible d'une référence contenue dans un élément.

Chaque piste du fragment contient les identifiants suivants:

- **audioTrackFormatID** – Identifiant de la description d'un élément audio particulier de type `audioTrackFormat`. Comme cet élément fait aussi référence à un élément `audioStreamFormat` et à un élément `audioPackFormat` ou `audioChannelFormat`, l'identifiant suffit à décrire l'ensemble du format d'une piste donnée. Pour les signaux audio MIC, on doit omettre les éléments `audioTrackFormat` et `audioStreamFormat`. Dans ce cas, l'élément `audioChannelFormatID` est référencé par le fragment `<chna>` dans le fichier BW64 et utilise le format `AC_yyyyxxx_00`, (le «00» sert de remplissage pour que la chaîne corresponde au nombre requis de bits dans le champ «*trackRef*» du fragment `<chna>` (voir le § 8.2 de la Recommandation UIT-R BS.2088-1).
- **audioPackFormatID** – Identifiant de la description d'un élément audio particulier de type `audioPackFormat`. Comme la plupart des éléments `audioChannelFormat` doivent être liés à un élément `audioPackFormat` (par exemple le canal «*FrontLeft*» dans un paquet «5.1»), celui-ci doit être spécifié dans le fragment `<chna>` au moyen de cet identifiant.
- **audioTrackUID** – Identifiant unique permettant de spécifier la piste. Le descripteur de contenu `audioObject` doit savoir quelles sont les pistes du fichier qui sont décrites; il contient donc une liste de références de type `audioTrackUID` qui correspondent aux pistes audio du fichier.

L'élément `typeDefinition` auquel l'élément `audioPackFormatID` fait référence ne doit pas nécessairement correspondre à l'élément `typeDefinition` référencé dans l'élément `audioTrackFormatID` pour chaque piste. Dans certains cas, ces éléments peuvent différer, par exemple, lorsqu'on utilise la définition d'une matrice de codage où les éléments `audioTrackFormatID` font référence aux canaux d'entrée «*DirectSpeakers*» de la matrice et l'élément `audioPackFormatID` fait référence au paquet de la matrice de codage de type «*Matrix*».

Pour que les pistes puissent comporter plusieurs identifiants `audioTrackFormatID`, ce qui permet d'exploiter plusieurs formats dans la piste à des moments différents, il est possible d'attribuer plusieurs identifiants au numéro de piste. On trouvera ci-après un exemple de cette méthode:

TABLEAU A1-66

Exemple de fragment `<chna>`

Numéro de piste	<code>audioTrackUID</code>	<code>audioTrackFormatID</code>	<code>audioPackFormatID</code>
1	00000001	00010001_01	00010002
1	00000002	00031001_01	00031001
	00000003	00010002_01	00010002
2	00000004	00031002_01	00031002

Dans l'exemple ci-dessus, la piste numéro 2 dispose de deux éléments `audioTrackUID`, car les éléments `audioTrackFormat` et `audioPackFormat` qui lui sont attribués sont employés à des moments différents dans le fichier. Pour trouver les heures d'attribution, il faudrait inspecter les éléments `audioObject` relatifs à ces identifiants `audioTrackUID`. Considérons par exemple un programme dont

les pistes 1 et 2 contiennent un thème musical occupant la première minute du fichier. Ces pistes sont vides au-delà de la première minute; certains objets audio liés à la partie principale du programme y sont donc stockés par la suite. Comme le thème musical et les objets audio ont des formats et des contenus entièrement différents, ils ont besoin d'éléments audioTrackUID différents.

8 Système de coordonnées

Dans les éléments typeDefinition intitulés «DirectSpeakers» et «Objects», les éléments de position du format audioBlockFormat permettent de spécifier différents axes dans l'attribut de coordonnées. Un système de coordonnées polaires reposant sur l'azimut, l'élévation et la distance est utilisé. L'azimut et l'angle d'élévation peuvent aussi être utilisés pour le sous-élément «équation» dans le cas d'un signal audio basé sur une scène (voir le § 5.4.3.4). Pour que les positions soient indiquées de manière cohérente, les axes polaires doivent être conformes aux principes suivants:

- **L'origine est au centre**, là où devrait se trouver la position d'écoute de référence («*sweet-spot*»). Si le système ne dispose pas de position d'écoute de référence, celle-ci est remplacée par le centre de l'espace concerné.
- **Azimut** – angle dans le plan horizontal de 0 degré en ligne droite et de face, qui prend des valeurs positives lorsqu'on se déplace vers la gauche (ou dans le sens contraire des aiguilles d'une montre), lorsqu'il est vu du dessus.
- **Élévation** – angle dans le plan vertical de 0 degré à la base et de face, qui prend des valeurs positives lorsqu'on se déplace vers le haut.
- **Distance** – distance normalisée pour laquelle on considère par hypothèse que la valeur 1,0 est le rayon par défaut de la sphère.

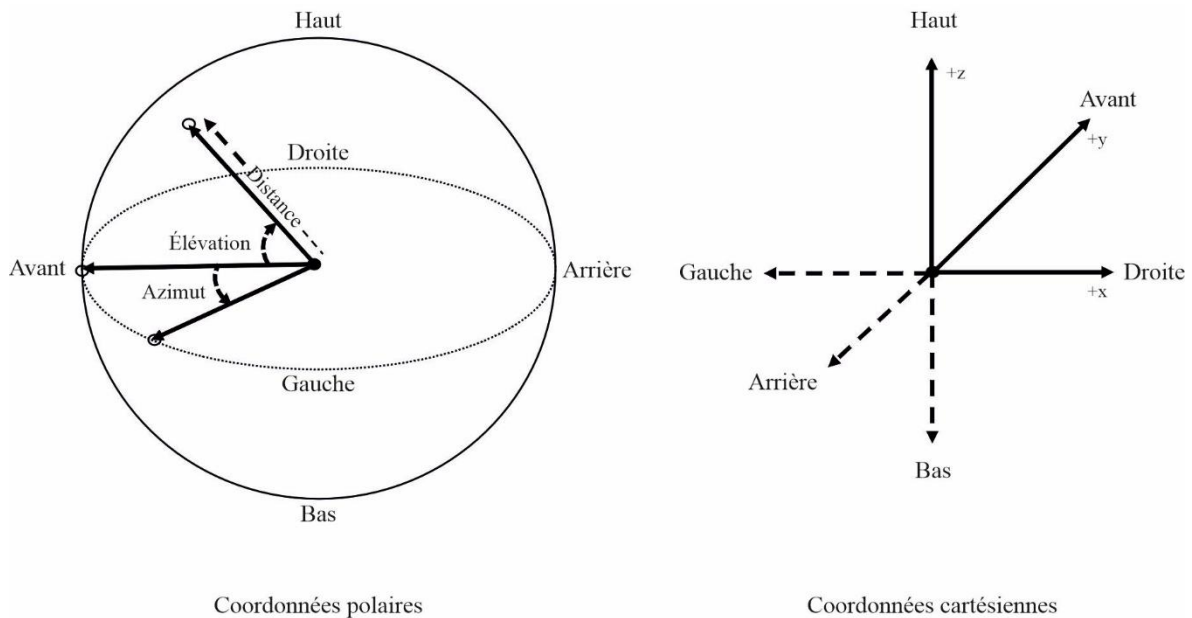
Les coordonnées cartésiennes, qui sont aussi utilisées pour les fichiers audio basés sur un objet, sont mis en œuvre au moyen des attributs de coordonnées X, Y et Z. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser des valeurs normalisées, c'est-à-dire que les valeurs 1,0 et -1,0 se trouvent à la surface du cube et l'origine est au centre du cube.

La direction de chaque axe devrait être la suivante:

- **X** – de gauche à droite, avec des valeurs positives vers la droite.
- **Y** – d'avant en arrière, avec des valeurs positives vers l'avant.
- **Z** – de haut en bas, avec des valeurs positives vers le haut.

FIGURE A1-4

Systèmes de coordonnées employés pour le type Object



BS.2076-A1-04

Si l'on emploie des distances normalisées dans le système de coordonnées, elles doivent être exprimées en termes de distance absolue selon un multiple du paramètre absoluDistance figurant dans l'élément audioPackFormat.

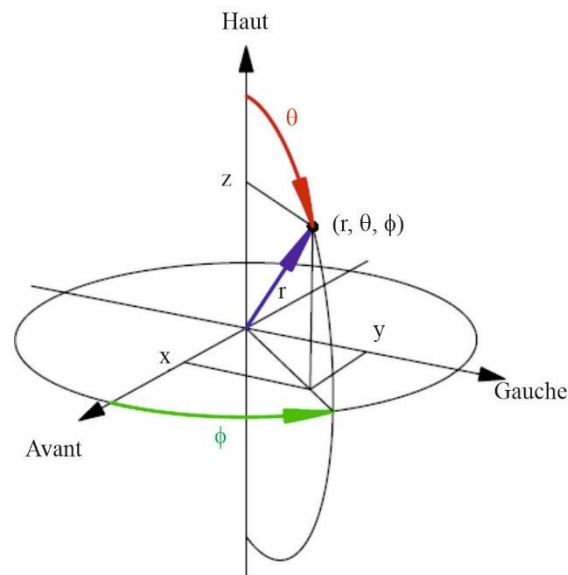
Pour les signaux audio basés sur une scène, le système de coordonnées est également cartésien, mais les axes sont différents. Il s'agit en effet d'un reliquat du développement du système Ambisonics. Leurs directions respectives sont les suivantes:

- **X** – d'avant en arrière, avec des valeurs positives vers l'avant.
- **Y** – de gauche à droite, avec des valeurs positives vers la gauche.
- **Z** – de haut en bas, avec des valeurs positives vers le haut.

Pour éviter toute confusion avec l'autre système cartésien, il est recommandé d'intituler les axes «X_HOA», «Y_HOA» et «Z_HOA». Cependant, il est peu probable que les définitions des composantes HOA comprennent des informations sur les coordonnées. Ces informations sont donc surtout destinées à s'assurer que le son est correctement restitué.

Le système de coordonnées sphériques utilisé pour les signaux audio basés sur une scène est présenté à la Fig. A1-5.

FIGURE A1-5
Systèmes de coordonnées sphérique et cartésien utilisés pour les signaux HOA



BS.2076-A1-05

9 Description des paramètres communs à tous les éléments typeDefinition

Les trois paramètres communs à tous les éléments typeDefinition sont les suivants:

- **importance**, défini pour les éléments audioBlockFormat, audioPackFormat et audioObject;
- **gain**, défini pour les éléments audioBlockFormat et audioObject;
- **jumpPosition** et **interpolationLength**, définis pour l'élément audioBlockFormat.

Les deux paramètres communs à l'élément typeDefinitions, à l'exception des types «Binaural» et «Matrix», sont les suivants:

- **headLocked**, défini pour les éléments audioBlockFormat et audioObject;
- **headphoneVirtualise**, défini pour l'élément audioBlockFormat.

9.1 gain

Le paramètre de **gain** correspond à un gain linéaire ou logarithmique et permet de contrôler l'intensité du signal audio référencé. Au moment de la restitution/lecture, l'intensité du signal sera multipliée par la valeur du gain. Si le paramètre de gain n'est pas renseigné, la valeur 1,0 est attribuée par défaut; l'intensité du signal audio n'est alors pas modifiée.

La meilleure solution est de faire en sorte que le signal décrit soit au niveau souhaité, de sorte que le paramètre de gain ne soit pas nécessaire (ou qu'il prenne la valeur 1,0), plutôt que compter sur ce paramètre pour ajuster les niveaux.

Pour une description détaillée de la relation entre les paramètres de gain du modèle ADM et leur application, voir le § 12.

9.2 importance

Le paramètre **importance** permet à un processeur de mettre de côté les pistes audio dont le niveau d'importance est inférieur à un certain seuil; 10 étant le maximum, et 0 le minimum. Ce paramètre peut être utile, par exemple, lorsque la taille des métadonnées ADM doit être réduite et il permet de déterminer les compromis possibles en fonction de la hiérarchie établie.

Lorsque le paramètre `importance` est fourni pour l'élément `audioObject`, il peut servir à enlever les sons les moins importants quand le nombre d'objets ou de pistes doit être réduit. Par exemple, certains effets sonores de fond peuvent être éliminés pour faire en sorte que les objets principaux du dialogue soient maintenus.

Lorsque le paramètre `importance` est fourni pour l'élément `audioPackFormat`, il peut être utilisé pour faire un compromis sur la qualité du son spatial. Les éléments `audioPackFormat` imbriqués peuvent servir à exploiter cette caractéristique. Par exemple, il est possible, pour un objet audio composé d'un son direct principal (dans un élément `audioPackFormat` parent ayant un niveau d'importance élevé) et de sons en réverbération secondaires (dans un élément `audioPackFormat` subordonné ayant un niveau d'importance réduit), d'éliminer le son en réverbération, ce qui maintiendrait le son principal, mais réduirait la qualité.

Le paramètre `importance` figurant dans l'élément `audioBlockFormat` peut être utilisé comme dans l'élément `audioPackFormat` pour faire un compromis sur la qualité spatiale du son, mais il faut veiller à ce que le son ne soit pas mal repositionné du fait de l'élimination de canaux.

9.3 `jumpPosition` et `interpolationLength`

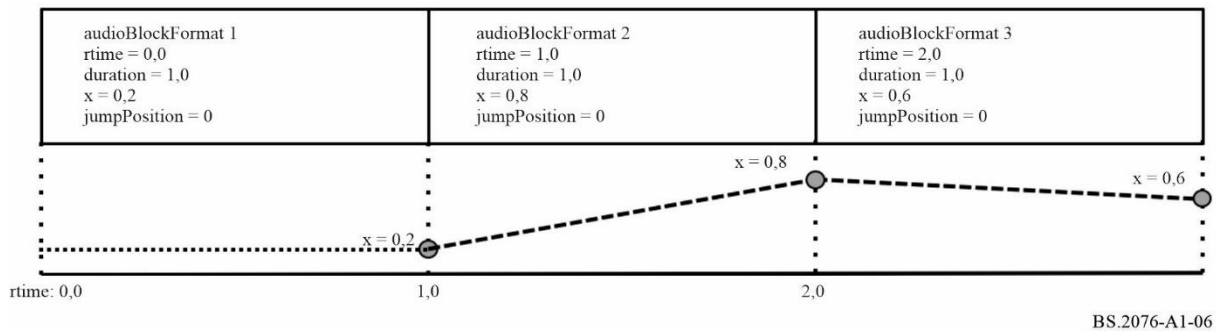
Si le fanion `jumpPosition` est fixé à 0, le système de restitution va interpoler un objet en déplacement entre les positions pendant toute la durée du bloc. Si la valeur du fanion est 1, il se déplacera instantanément à la nouvelle position. Si l'attribut `interpolationLength` est utilisé lorsque `jumpPosition` vaut 1, la durée de l'interpolation prend la valeur de `interpolationLength`. L'attribut `interpolationLength` ne doit pas contenir une durée supérieure à la durée du bloc.

Le paramètre `interpolationLength` permet d'interpoler un objet en déplacement pendant une période de temps plus courte que la période d'actualisation suivante. On peut ainsi contrôler le fondu-enchaîné d'objets qui est parfois nécessaire en raison du traitement prévu pour les objets. Si la valeur de ce paramètre est 0, l'objet saute à la position suivante sans interpolation. Si l'attribut n'est pas présent et que la valeur de `jumpPosition` est 1, la durée de l'interpolation est fixée à 0.

Il est recommandé de choisir des tailles `audioBlockFormat` suffisamment petites de façon à ne pas utiliser le paramètre `interpolationLength` pour les objets qui se déplacent en douceur.

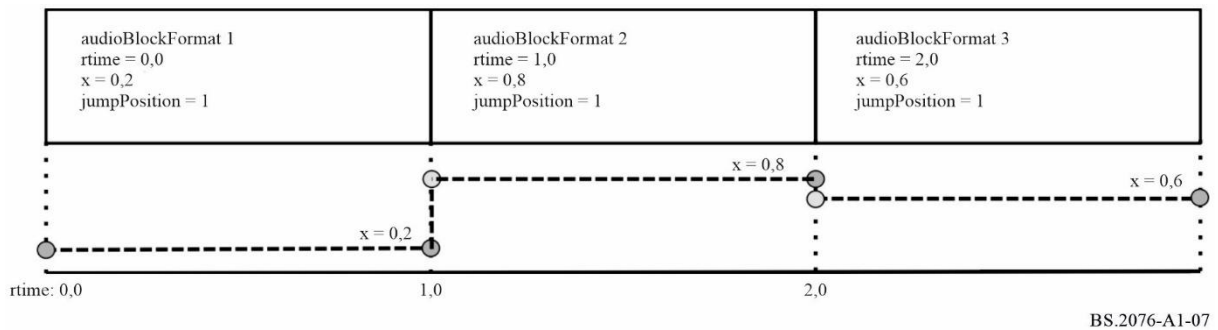
Pour illustrer la manière dont les paramètres `jumpPosition` et `interpolationLength` sont interprétés, les diagrammes suivants présentent une séquence d'éléments `audioBlockFormat` et montrent comment la valeur d'un paramètre dynamique varie dans le temps. Le premier diagramme, à la Fig. A1-6, illustre le cas où `jumpPosition` prend la valeur zéro (ou n'est pas utilisé), de sorte que le paramètre (paramètre arbitraire «x» en l'occurrence) est interpolé sur toute la durée des éléments `audioBlockFormat`. Étant donné que le premier bloc a pour `jumpPosition` zéro et qu'il n'est pas précédé d'un autre bloc, la valeur x n'est connue qu'à la fin du bloc, par conséquent, la position au début du premier bloc est bien indéfinie. Dans cette situation, la position au début du premier bloc devient la même que celle de la fin du bloc.

FIGURE A1-6
Interpolation sans jumpPosition



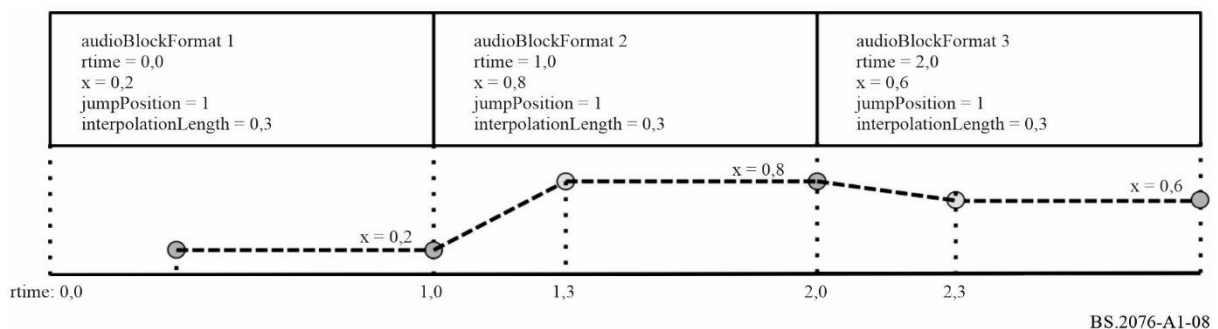
Le deuxième exemple, à la Fig. A1-7, montre comment la valeur de x varie lorsque jumpPosition prend la valeur 1 et qu'aucun paramètre interpolationLength n'est fixé. La valeur de x est fixée au début du bloc et elle est maintenue pendant toute la durée du bloc. Ce diagramme montre également que le premier bloc possède une position définie dès le début, et qu'il est donc recommandé de fixer jumpPosition à 1 dans le premier bloc d'une séquence.

FIGURE A1-7
Interpolation dans le cas où jumpPosition prend une valeur

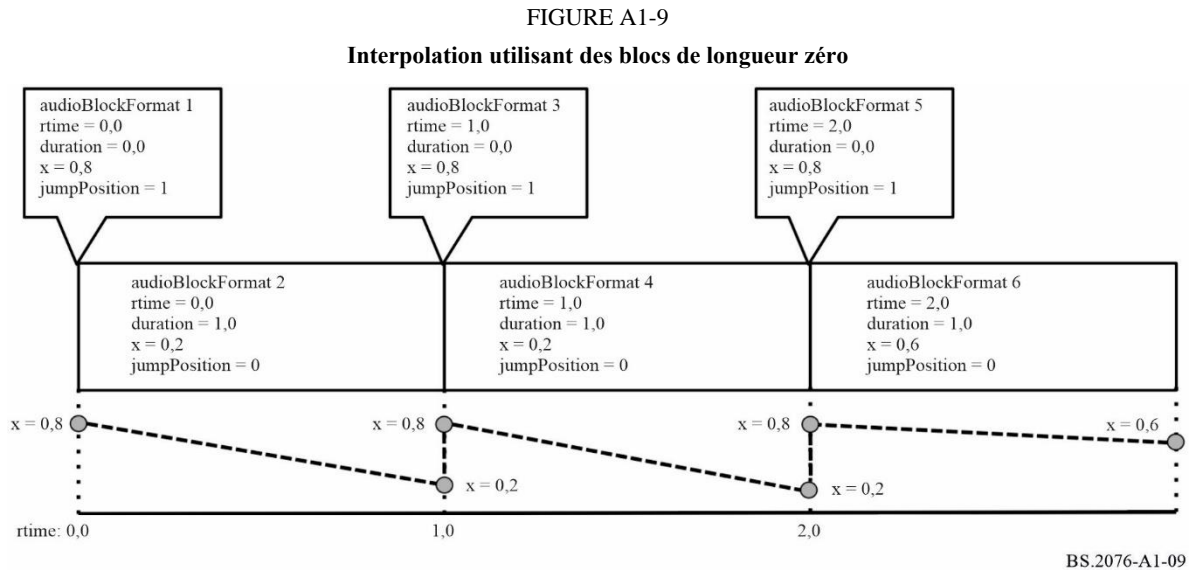


Le troisième exemple, à la Fig. A1-8, montre comment l'utilisation de l'attribut interpolationLength fait varier la valeur de x sur une séquence de blocs. Dans cet exemple, chaque attribut interpolationLength prend la valeur 0,3, de sorte que la valeur de x est interpolée pendant les 300 premières millisecondes du bloc, puis maintenue à la valeur définie pendant tout le reste du bloc. Dans le premier bloc, la valeur de x est indéfinie pendant les 300 premières millisecondes.

FIGURE A1-8
Interpolation dans le cas où interpolationLength est utilisé conjointement avec jumpPosition



Le quatrième exemple, à la Fig. A1-9, montre comment des blocs de longueur zéro peuvent être utilisés pour provoquer un saut de position, tout en étant suivis immédiatement par une interpolation. Le fait d'insérer un premier bloc de longueur zéro permet de s'assurer qu'il y a toujours une position initiale.



Pour éviter les comportements non définis du premier bloc, la position indiquée dans ce bloc couvre la durée totale du bloc (indépendamment des propriétés `jumpPosition` et `interpolationLength`).

Les paramètres suivants peuvent être interpolés: `position`, `width`, `height`, `depth`, `diffuse` et `objectDivergence` (y compris `azimuthRange` et `positionRange`) pour l'élément `typeDefinition` du type «Objects», l'attribut de gain du sous-élément `coefficient` du sous-élément `matrix` pour l'élément `typeDefinition` du type «Matrix», et le gain pour tous les éléments `typeDefinitions`.

Les autres paramètres de l'élément `audioBlockFormat` ne doivent pas être interpolés et doivent rester constants pendant toute la durée du bloc.

9.4 headLocked

Le fanion **headLocked** indique que l'objet audio devrait suivre la tête de l'auditeur lorsqu'il bouge (lacet, tangage, roulis). Par conséquent, un système de restitution par casque qui utilise le suivi de la tête ne doit pas suivre l'objet si l'élément `headLocked` prend la valeur «1». La Figure A1-10 illustre la fonction (activée ou désactivée) de suivi de la tête par des éléments audio.

Le statut par défaut (quand le paramètre `headLocked` n'est pas donné) consiste à ce que le suivi de la tête soit désactivé, de sorte que la scène où se trouvent les objets reste fixe par rapport à la tête qui bouge (schéma du milieu dans la Fig. A1-10).

Si le paramètre **headLocked** figure dans les éléments `audioObject` et `audioBlockFormat`, la valeur définie dans l'élément **audioBlockFormat** l'emportera sur la valeur de l'élément `audioObject`.

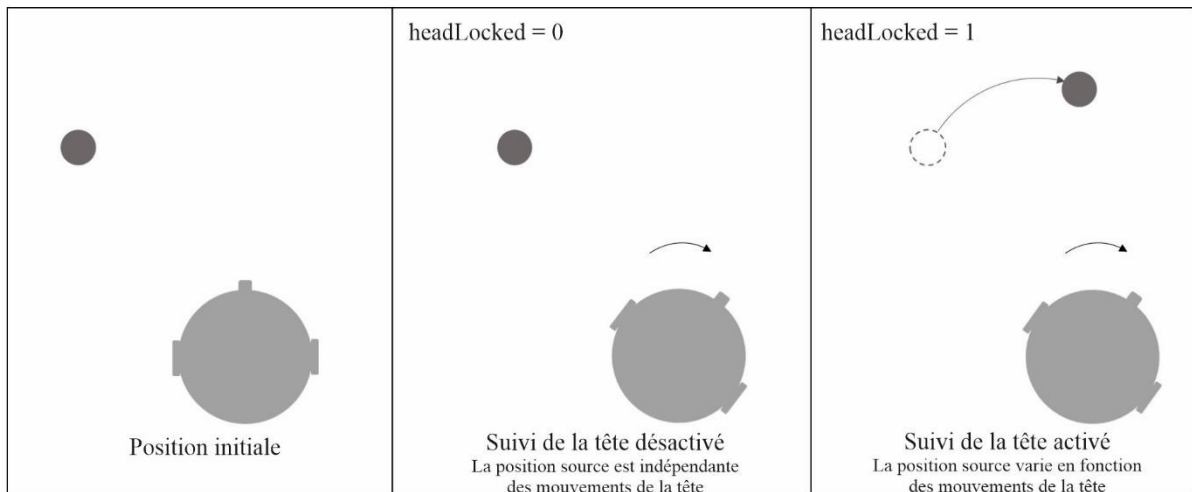
9.5 headphoneVirtualise

L'élément **headphoneVirtualise** indique si le contenu de l'élément `audioChannelFormat` doit être restitué moyennant la virtualisation par casque. Cet élément comporte deux attributs: «**bypass**» et «**DRR**» (rapport de l'énergie du son direct au son réverbéré).

L'attribut **bypass** est un fanion du type 1/0 qui indique si le contenu doit être restitué par un casque de virtualisation (valeur 0) ou en stéréo (valeur 1).

L'attribut **DRR** définit le rapport de l'énergie du son direct au son réverbéré (DRR) en dB. Celui-ci peut se situer dans une gamme comprise entre -130 dB et 130 dB, où 130 dB équivaut à un son anéchoïde (tout son direct).

FIGURE A1-10
Comportement attendu des éléments audio suivant la tête



BS.2076-A1-10

10 Description des paramètres pour l'élément typeDefinition du type «Objects»

Ces paramètres caractérisent l'élément audioBlockFormat lorsque l'élément typeDefinition est de type «Objects».

10.1 diffuse

La valeur du paramètre **diffuse**, qui se situe entre $0,0$ et $1,0$, définit dans quelle mesure un son est diffus, $0,0$ (valeur par défaut) correspondant à un son direct non diffus et $1,0$ à un son complètement diffus.

10.2 channelLock

Si le fanion **channelLock** est fixé à 1 , le système de restitution envoie le signal vers le canal ou le haut-parleur le plus proche (en termes de position en trois dimensions). Ce paramètre est souvent employé lorsque la position exacte de l'objet n'a pas une importance prépondérante et que la nécessité de reproduire le signal sans traitement devient prioritaire.

L'attribut facultatif **maxDistance** définit le rayon r d'une sphère, tel que $0 \leq r \leq 2$, autour de la position de l'objet. Si un ou plusieurs haut-parleurs se trouvent à l'intérieur de cette sphère ou à sa surface, l'objet se connecte au haut-parleur le plus proche. Si **maxDistance** n'est pas défini, une valeur infinie lui est attribuée par défaut, ce qui signifie que l'objet doit se connecter au haut-parleur le plus proche parmi l'ensemble des haut-parleurs (**channelLock** inconditionnel).

10.3 zoneExclusion

Le paramètre **zoneExclusion** sert à reconfigurer de manière dynamique le système de restitution de l'objet pour «masquer» certaines zones du haut-parleur pendant la restitution. Cette méthode permet de n'utiliser aucun haut-parleur situé dans la zone masquée lorsqu'on restitue l'objet concerné. Les zones qui sont le plus souvent masquées en production aujourd'hui sont les côtés et l'arrière. On peut aussi définir simultanément plusieurs sous-éléments de **zones** au sein de l'élément **zoneExclusion**

pour masquer plus d'une zone. Par défaut, toutes les zones sont activées; si le paramètre `zoneExclusion` est activé pour une ou plusieurs zones, celles-ci sont «masquées» pendant la restitution. Le sous-élément **zone** sert à définir les coordonnées de la zone dans le cuboïde constituant l'unité de base.

On définit les zones dans le système de coordonnées cartésiennes au moyen du sous-élément **zone** en spécifiant les points des angles du cuboïde unité dans un espace en trois dimensions, selon les paramètres suivants: `minX`, `maxX`, `minY`, `maxY`, `minZ`, `maxZ`. Dans le système de coordonnées sphériques, la zone est définie par: `minAzimuth`, `maxAzimuth`, `minElevation`, `maxElevation`.

Ainsi, la spécification du mur *arrière* est la suivante: `minX = -1,0`; `maxX = 1,0`; `minY = -1,0`; `maxY = -1,0`; `minZ = -1,0`; `maxZ = 1,0`.

10.4 **objectDivergence**

Le paramètre **objectDivergence** (0,0 à 1,0) indique le nombre de fois qu'un objet est partagé de manière symétrique en paires d'objets virtuels, de telle sorte qu'un objet fantôme est créé à l'emplacement de l'objet original. La répartition du signal entre les objets virtuels ne devrait pas entraîner de déplacement de l'image par rapport à la position initiale de l'objet, et la puissance devrait être conservée entre les objets virtuels et l'original. Les attributs **azimuthRange** et **positionRange** permettent de définir les positions relatives des objets virtuels. Il peut s'agir d'un angle lorsque les coordonnées sphériques sont utilisées, ou d'une distance lorsque les coordonnées cartésiennes sont employées. Dans le cas des coordonnées sphériques, une valeur de 45 degrés placerait les objets virtuels à 45 degrés à gauche et à droite de l'objet spécifié. Si cet attribut n'est pas employé, l'angle par défaut est de 0 degrés. Lorsque des coordonnées cartésiennes sont utilisées, une valeur de 0,5 placerait les objets virtuels à `x-0,5`, `y`, `z` et `x+0,5`, `y`, `z` si `x`, `y`, `z` désigne l'emplacement de l'objet spécifié. La distance par défaut est égale à 0,0.

Les valeurs du paramètre **objectDivergence** s'interprètent de la manière suivante:

TABLEAU A1-67

Valeurs du paramètre **objectDivergence**

Valeur	Description
0	Aucune divergence, seul l'objet original est présent.
1	Divergence maximum. Des objets virtuels sont créés selon un angle défini par le nombre de degrés spécifié dans l'attribut <code>azimuthRange</code> , de part et d'autre de la position originale.

Exemple: imaginons une configuration de haut-parleurs de type gauche-centre-droit dans laquelle l'objet est placé directement sur la position centrale tandis que les objets virtuels gauche et droit sont définis avec un angle de 30 degrés dans l'attribut **azimuthRange**. Si le paramètre **objectDivergence** a la valeur 0, il n'y a aucune divergence et seul le haut-parleur central est activé. Une valeur de 0,5 indique que les trois haut-parleurs sont activés avec une puissance identique, et une valeur de 1 signifie que les haut-parleurs gauche et droit sont activés avec une puissance identique.

10.5 **screenRef** et **audioProgrammeReferenceScreen**

Le fanion **screenRef** sert à indiquer si le signal audio correspondant (par exemple, l'objet ou le signal HOA) est lié à l'écran.

Il peut être employé par un système de restitution pour effectuer un traitement spécial de tous les objets liés à l'écran en tenant compte de la taille d'un écran de reproduction local par rapport à celle de l'écran de production.

Si un système de restitution utilise ce fanion pour activer un traitement particulier, il doit prendre en compte la taille de l'écran de référence, de production ou d'observation de l'élément audioProgramme en cours de restitution.

Si le fanion est renseigné et qu'il n'existe aucun élément audioProgrammeReferenceScreen dans l'élément audioProgramme en cours de restitution, l'écran de référence, de production ou d'observation est défini de manière implicite conformément à la Recommandation BT.1845 de l'UIT-R (Lignes directrices relatives aux mesures à utiliser pour adapter les émissions télévisuelles à des applications de radiodiffusion ayant des niveaux de qualité d'image, des dimensions d'écran et des formats différents) [6].

TABLEAU A1-68

Taille de l'écran par défaut

Azimut du coin inférieur gauche de l'écran	29,0°
Élévation du coin inférieur gauche de l'écran	-17,3°
Format d'affichage	1,78 (16:9)
Ouverture angulaire polaire de l'écran	58° (tel que défini par le système d'image 3840 × 2160)

Ces valeurs sphériques peuvent être converties en coordonnées cartésiennes si l'on prend par hypothèse une distance de référence de 1.0, tout d'abord en convertissant les valeurs supérieures à celles qui sont définies dans la convention «normalisée» d'azimut et d'élévation (un azimut de 0° se trouve en face de l'oreille droite, les valeurs positives étant décomptées dans le sens inverse des aiguilles d'une montre; une élévation de 0° se trouve directement au-dessus de la tête, les valeurs positives étant décomptées vers l'avant et le bas), puis en employant des fonctions trigonométriques pour calculer les coordonnées cartésiennes. On suppose que le centre de l'écran touche la sphère unité. On obtient ainsi les valeurs suivantes (l'orientation des axes de coordonnées cartésiennes étant identique à celle du § 8):

TABLEAU A1-69

Taille de l'écran par défaut en coordonnées cartésiennes

Coordonnée X du centre de l'écran	0,0
Coordonnée Y du centre de l'écran	1,0
Coordonnée Z du centre de l'écran	0,0
Format d'affichage	1,78
Largeur de l'écran	1,1086

NOTE – Le calcul permettant de convertir les coordonnées polaires de l'écran en coordonnées cartésiennes est le suivant:

$$d = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{a^2}\right)\tan^2\left(\frac{w}{2}\right)+1}}$$

où:

- d : coordonnée-Y du centre de l'écran;
- a : format d'image;
- w : angle polaire de la largeur de l'écran.

$$x = 2d \tan\left(\frac{w}{2}\right)$$

où:

- x : largeur de l'écran en coordonnées cartésiennes;
 w : angle polaire de la largeur de l'écran.

11 Description des paramètres pour l'élément type «HOA»

Ces paramètres caractérisent l'élément audioBlockFormat lorsque l'élément typeDefinition est de type «HOA».

11.1 order et degree

La signification des valeurs **order** et **degree** repose sur la définition suivante des harmoniques sphériques à valeur réelle:

$$Y_n^m(\theta, \phi) = N_n^{|m|} P_n^{|m|}(\cos(\theta)) \begin{cases} \sqrt{2} \cos(m\phi), & \text{pour } m > 0 \\ 1, & \text{pour } m = 0 \\ -\sqrt{2} \sin(m\phi), & \text{pour } m < 0 \end{cases}$$

où:

- n : valeur de rang;
 m : valeur de degré;
 ϕ : azimut;
 θ : élévation;
 $N_n^{|m|}$: paramètre de normalisation pour les valeurs order et degree données;
 $P_n^{|m|}$: fonction de Legendre associée pour les valeurs order et degree données.

Les fonctions de Legendre associées $P_n^m(x)$ sont définies par:

$$P_n^m(x) = (1 - x^2)^{\frac{m}{2}} \frac{d^m}{dx^m} P_n(x), \quad m \geq 0$$

avec le polynôme de Legendre $P_n(x)$ et sans le terme de phase de Condon-Shortley $(-1)^m$.

11.2 normalization

Lorsque le paramètre **normalization** vaut N3D, l'équation suivante est donnée:

$$N_{N3Dn}^{|m|} = \sqrt{(2n + 1) \frac{(n - |m|)!}{(n + |m|)!}}$$

La normalisation N3D produit un jeu de fonctions de base orthonormales. Pour cette normalisation, les composantes d'ordre supérieur ($n \geq 0$) peuvent avoir une énergie supérieure à celle de la composante $n = 0$, ce qui risque de causer des distorsions par écrêtage lorsque les données audio sont stockées dans des formats d'échantillons entiers.

Lorsque le paramètre **normalization** vaut SN3D, l'équation suivante est donnée:

$$N_{SN3Dn}^{|m|} = \sqrt{\frac{(n - |m|)!}{(n + |m|)!}}$$

La normalisation SN3D applique aux composantes HOA une pondération en fonction de l'ordre de façon à ce que l'énergie ne dépasse pas celle de la composante $n = 0$.

Lorsque le paramètre **normalization** prend la valeur FuMa, cela signifie que le signal a été stocké avec la pondération de Furse-Malham (FuMa). Ce système de pondération est conçu pour que les coefficients ne dépassent par une valeur absolue de 1 dans le panoramique. Il présente aussi une pondération à -3 dB de la composante $n = 0$. Il n'est défini que jusqu'à l'ordre 3.

TABLEAU A1-70
Normalisation FuMa HOA

Ordre (n)	Degré ($ m $)	$N_{\text{FuMa}_n}^{ m }$ Normalisation (par rapport à $N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$)
0	0	$\frac{1}{\sqrt{2}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
1	0	$N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
1	1	$N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
2	0	$N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
2	1	$\frac{2}{\sqrt{3}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
2	2	$\frac{2}{\sqrt{3}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
3	0	$N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
3	1	$\sqrt{\frac{45}{32}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
3	2	$\frac{3}{\sqrt{5}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$
3	3	$\sqrt{\frac{8}{5}} N_{\text{SN3D}_n}^{ m }$

Pour réduire le risque d'écrêtage avec des formats d'échantillons entiers, la normalisation SN3D est l'option par défaut. En raison de sa plus grande dynamique, la normalisation N3D est recommandée pour les formats d'échantillons à virgule flottante, pour lesquels il n'y a pratiquement aucun risque d'écrêtage.

11.3 nfcRefDist

L'élément **nfcRefDist** indique la distance de référence (en mètres) qui a été utilisée pendant la production du signal audio basé sur une scène. Cette distance peut être utilisée pendant la restitution du signal audio pour la compensation en champ proche (NFC) [9].

Si l'élément **nfcRefDist** n'est pas défini ou s'il prend la valeur zéro, la restitution compensée en champ proche n'est pas nécessaire.

11.4 screenRef

Le fanion **screenRef** sert à indiquer si le programme basé sur une scène est lié à l'écran ou non.

Il peut être employé par un système de restitution pour effectuer une adaptation spéciale du contenu basé sur une scène en tenant compte de la taille d'un écran de reproduction local par rapport à celle de l'écran de production.

Voir le § 10.5 pour des informations complémentaires concernant le paramètre de taille de l'écran de production.

11.5 Numérotation des canaux Ambisonics

Le numéro ACN (Ambisonics Channel Number) est une convention souvent utilisée pour ordonner les canaux en fonction des composantes «order» et «degree»:

$$ACN = n^2 + n + m.$$

Les composantes «order» et «degree» peuvent être facilement calculées à partir du numéro ACN:

$$n = \lfloor \sqrt{ACN} \rfloor,$$

$$m = ACN - n^2 - n.$$

12 Relation entre les paramètres de gain du modèle ADM et application de ceux-ci

Les éléments ci-après du modèle ADM permettent de calculer la valeur finale du gain d'un échantillon audio donné:

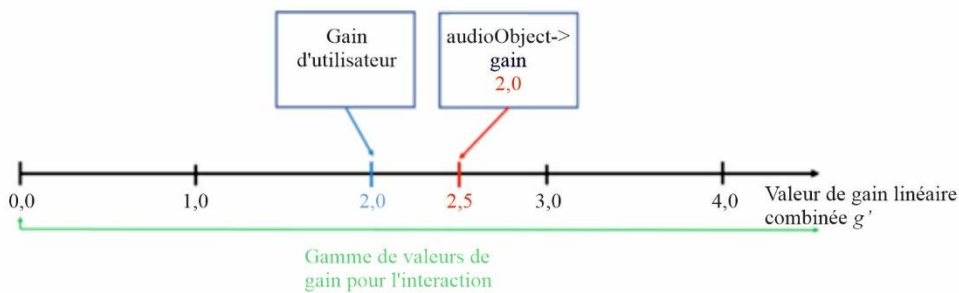
- **Sous-élément gain de l'élément audioBlockFormat:** il définit la valeur de gain (linéaire ou logarithmique) qui peut être appliquée à tous les échantillons audio correspondant à l'élément audioBlockFormat parent. Si le paramètre gain n'est pas défini, on prendra une valeur linéaire de 1,0. En principe, la forme d'onde (représentée par exemple par des échantillons audio MIC) doit être au niveau souhaité, de sorte que le paramètre gain n'est pas requis (ou établi à 1,0). Le paramètre gain dans l'élément audioBlockFormat est utile lorsqu'une seule piste audio est utilisée par plusieurs éléments audioChannelFormat qui ont chacun une définition différente et requièrent chacun des niveaux différents.
- **Sous-élément gain de l'élément audioObject:** il définit la valeur de gain (linéaire ou logarithmique) qui devrait être appliquée à tous les échantillons audio correspondant à l'élément audioObject parent. Le paramètre de gain de l'élément audioObject peut par exemple être utilisé aux fins de l'interactivité avec l'utilisateur. Ce sous-élément décrit alors le gain de lecture initial de l'élément audioObject pendant la restitution. Par exemple, il peut être nécessaire qu'un élément audioObject particulier soit la plupart du temps mis en silence, de sorte qu'il prendra une valeur de gain égale à 0 (-inf dB). Ce sous-élément peut également être utilisé pour faire en sorte que différents éléments audioProgramme utilisant une combinaison différente d'éléments audioObject maintiennent un certain niveau d'intensité sonore. Si le paramètre gain n'est pas défini, on prendra une valeur linéaire de 1,0 (0 dB).

- **Sous-élément gainInteractionRange de l'élément audioObjectInteraction:** le sous-élément audioObjectInteraction de l'élément audioObject peut servir à définir les limites dans lesquelles un utilisateur peut influencer l'élément audioObject de manière interactive. En ce qui concerne le gain, il est possible d'autoriser ou d'interdire complètement toute interaction avec le gain. Si cette dernière est autorisée, le sous-élément gainInteractionRange de l'élément audioObjectInteraction définit les limites minimales et maximales de l'interaction avec le gain (en tant que valeurs linéaires ou logarithmiques). Tout changement d'un attribut modifiable par un utilisateur doit se faire dans les limites du domaine d'interaction.

Pendant la restitution/lecture, tous les différents paramètres de gain et leurs métadonnées ADM associées doivent être combinés d'une certaine façon afin que le bon niveau de lecture soit choisi pour un ensemble d'échantillons audio donné ou pour une source audio donnée.

FIGURE A1-11

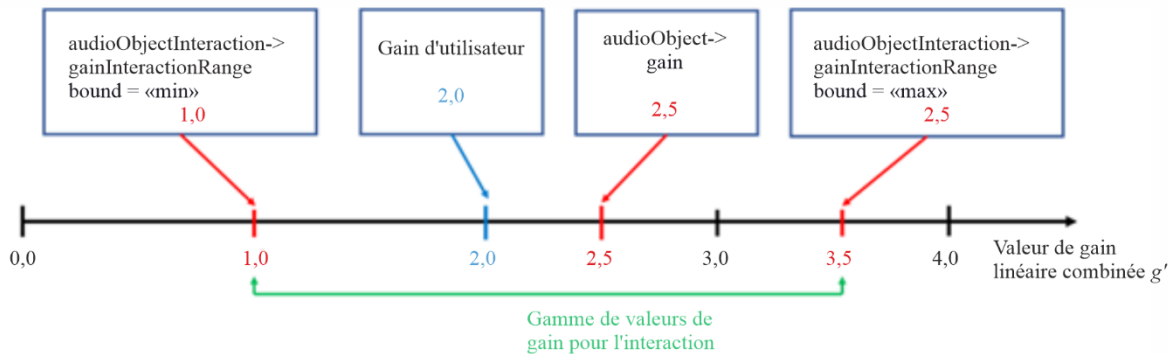
Le gain d'utilisateur peut prendre toutes les valeurs sans ensemble de gammes de valeurs de gain



BS.2076-A1-11

FIGURE A1-12

Gain d'utilisateur dans la gamme des valeurs définies par les liens gainInteractionRange



BS.2076-A1-12

On trouvera ci-dessous comment la valeur totale du gain g_{total} est déterminée pour chaque exemple d'audio.

Dans un premier temps, on détermine si l'interactivité avec le gain est disponible:

- 1) Si l'attribut interact de l'élément audioObject n'est pas présent, ou est présent et a la valeur 0, alors l'interactivité avec le gain n'est pas disponible.

- 2) Si l'attribut `interact` de l'élément `audioObject` est présent et a la valeur 1:
- 2.1) Si le sous-élément `audioObjectInteraction` de l'élément `audioObject` n'est pas présent, alors l'interactivité avec le gain est disponible.
 - 2.2) Si le sous-élément `audioObjectInteraction` de l'élément `audioObject` est présent:
 - 2.2.1) Si l'attribut `gainInteract` de l'élément `audioObjectInteraction` n'est pas présent ou est présent et a la valeur 0, alors l'interactivité avec le gain n'est pas disponible.
 - 2.2.2) Si l'attribut `gainInteract` de l'élément `audioObjectInteraction` est présent et a la valeur 1, alors l'interactivité avec le gain est disponible.

Si l'interactivité avec le gain n'est pas disponible, la valeur de gain g' telle qu'utilisée ci-dessous sera identique à la valeur du sous-élément `gain` de l'élément `audioObject`, ou sera définie à 1,0 (0 dB) si le sous-élément `gain` n'est pas présent.

Si l'interactivité avec le gain est disponible, les variables suivantes sont définies:

- g_{min} ...valeur du sous-élément `audioObjectInteraction->gainInteractionRange` avec l'attribut `bound=«min»` si aucun élément `audioObjectInteraction` n'est présent ou si aucun sous-élément `gainInteractionRange` avec l'attribut `bound=«min»` n'est présent, alors la valeur g_{min} est définie à 0,0 (-inf dB)
- g_{max} ... valeur du sous-élément `audioObjectInteraction->gainInteractionRange` avec l'attribut `bound=«max»`; si aucun élément `audioObjectInteraction` n'est présent ou si aucun sous-élément `gainInteractionRange` avec l'attribut `bound=«max»` n'est présent, alors la valeur g_{max} est définie à inf (inf dB)
- g_{User} ...valeur de gain imposée par l'interaction avec l'utilisateur; si l'utilisateur n'a pas défini une valeur de gain, la valeur du sous-élément `gain` de l'élément `audioObject` est utilisée par défaut; si le sous-élément `gain` n'est pas présent, la valeur par défaut pour g_{User} est 1,0 (0 dB)

Avec ces variables, la valeur de gain g' est calculée comme suit:

$$g' = \min(g_{max}, \max(g_{min}, g_{User}))$$

Si un sous-élément `alternativeValueSet` est actif pour un élément `audioObject`, les valeurs applicables à utiliser dans la procédure décrite ci-dessus dépendent de la primauté et de l'héritage des sous-éléments `gain` et `audioObjectInteraction` entre l'élément `audioObject` parent et son sous-élément `alternativeValueSet` actif (voir le § 5.6.5).

On trouvera ci-dessous un résumé des scénarios communs concernant l'interactivité avec le gain:

- Si l'interactivité avec le gain n'est pas disponible, le sous-élément `gain` peut servir à attribuer n'importe quel niveau de gain statique à l'élément `audioObject`.
- Si l'interactivité avec le gain est disponible, g_{User} correspondra à la valeur du sous-élément `gain` qui sert de valeur par défaut jusqu'à ce que l'utilisateur modifie la valeur de gain.
- Si l'interactivité avec le gain est disponible et si aucun sous-élément `gainInteractionRange` n'est présent, l'utilisateur peut ajuster le gain sans aucune contrainte, comme indiqué dans la Fig. A1-11. Dans ce cas, la valeur de gain combinée est simplement $g' = g_{User}$.
- Si l'interactivité avec le gain est disponible et si des sous-éléments `gainInteractionRange` sont présents, l'utilisateur peut ajuster la valeur de gain g' dans les limites imposées par les sous-éléments `gainInteractionRange`, comme indiqué dans la Fig. A1-12.

La valeur globale du gain de lecture qui en résulte équivaut donc à

$$g_{total} = g_{block} \cdot g'$$

et pour g_{block} , l'élément audioBlockFormat->valeur de gain, comme indiqué dans la Fig. A1-13.

Toutes les valeurs de gain dont il est fait mention dans les calculs décrits dans le présent paragraphe sont considérées comme des valeurs de gain linéaires.

Les valeurs de gain linéaires et logarithmiques peuvent se traduire par les formules suivantes:

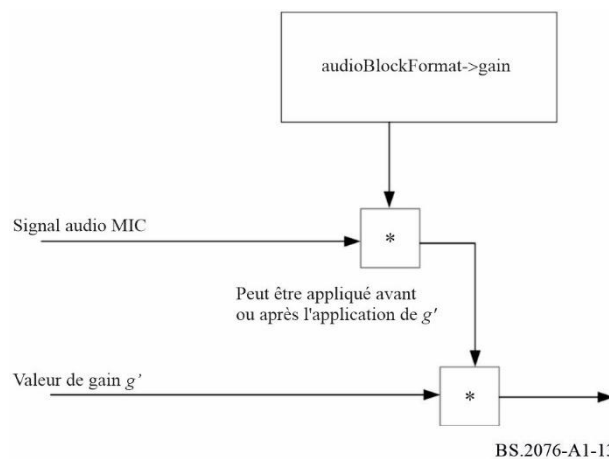
$$g_{log}[dB] = 20 \cdot \log_{10}(g_{lin})$$

$$g_{lin} = 10^{\left(\frac{g_{log}[dB]}{20}\right)}$$

La valeur linéaire 0,0 équivaut à la valeur logarithmique infini négatif («-inf»).

FIGURE A1-13

Application du gain de l'élément audioBlockFormat et de la valeur de gain g'



13 Application des paramètres du modèle ADM liés à la position

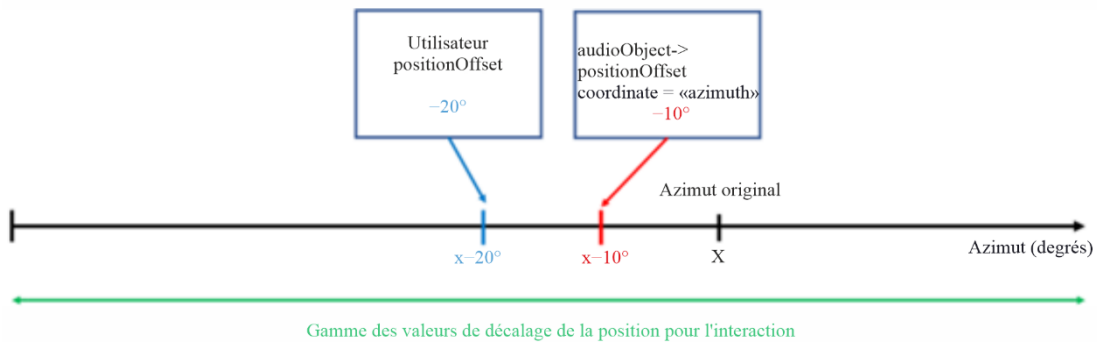
Les éléments ci-après du modèle ADM permettent de calculer la position finale à laquelle un échantillon audio donné doit être restitué:

- **Sous-élément position de l'élément audioBlockFormat** (pour typeDefinition=«DirectSpeakers» et typeDefinition=«Objects»): il définit la position de chacun des haut-parleurs (typeDefinition=«DirectSpeakers») ou d'une seule séquence d'échantillons audioChannelFormat représentant un objet. La position peut être donnée par les attributs *azimuth*, *elevation* et *normalised distance* (coordonnées polaires/sphériques) ou par des valeurs X, Y, Z normalisées (coordonnées cartésiennes).
- **Sous-élément positionOffset de l'élément audioObject**: il définit les valeurs de décalage de la position qui devraient être appliquées à la position des métadonnées de tous les signaux audio correspondant à l'élément audioObject parent. Il décrit le décalage de la position initiale de lecture de l'élément audioObject pendant la restitution.
- **Sous-élément positionInteractionRange de l'élément audioObjectInteraction**: il définit les limites dans lesquelles une interaction avec la position de l'utilisateur est possible. Il donne les valeurs minimales et maximales d'une interaction possible avec l'utilisateur pour les attributs *azimuth*, *elevation* et *distance* (coordonnées sphériques) ou pour les valeurs X, Y, Z (coordonnées cartésiennes).

Pendant la restitution/lecture, tous les différents paramètres liés à la position et les métadonnées ADM associées doivent être combinés d'une certaine façon afin que la bonne position de restitution soit choisie pour un ensemble d'échantillons audio donné ou pour une source audio donnée.

FIGURE A1-14

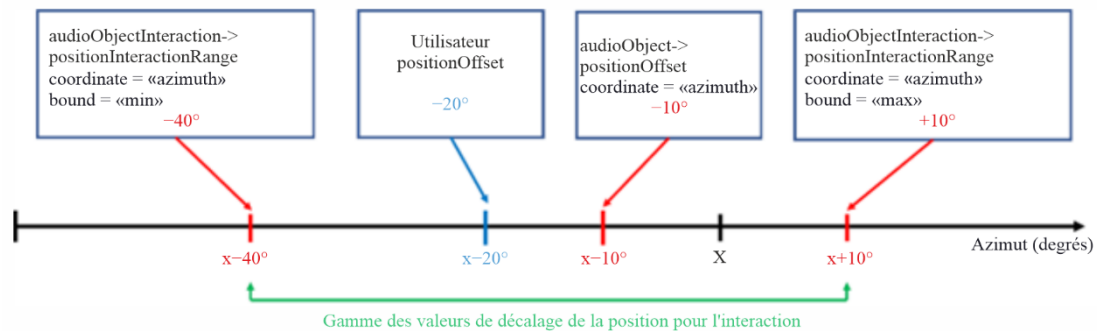
Application des valeurs de décalage de la position de l'élément audioObject (coordonnées polaires) sans l'ensemble de sous-éléments positionInteractionRange



BS.2076-A1-14

FIGURE A1-15

Application des valeurs de décalage de la position de l'élément audioObject (coordonnées polaires) avec l'ensemble de sous-éléments positionInteractionRange



BS.2076-A1-15

On trouvera ci-après des explications quant à la manière dont la valeur de la position totale p_{total} applicable à toute coordonnée sélectionnée unique (azimut, élévation, distance ou X,Y,Z) est déterminée pour chaque élément audioBlockFormat.

D'abord, il convient de déterminer si l'interactivité de la position est possible pour la coordonnée sélectionnée:

- 1) Si l'attribut interact de l'élément audioObject n'est pas présent, ou est présent et a la valeur 0, alors l'interactivité de la position n'est pas possible pour la coordonnée sélectionnée.
- 2) Si l'attribut interact de l'élément audioObject est présent et a la valeur 1:
 - 2.1) Si le sous-élément audioObjectInteraction de l'élément audioObject n'est pas présent, alors l'interactivité de la position est disponible pour la coordonnée sélectionnée.
 - 2.2) Si le sous-élément audioObjectInteraction de l'élément audioObject est présent:
 - 2.2.1) Si l'attribut positionInteract de l'élément audioObjectInteraction n'est pas présent, ou est présent et a la valeur 0, alors l'interactivité de la position n'est pas disponible pour la coordonnée sélectionnée.

- 2.2.2) Si l'attribut `positionInteract` de l'élément `audioObjectInteraction` est présent et a la valeur 1:
- 2.2.2.1) Si l'élément `audioObjectInteraction` ne contient pas de sous-éléments `positionInteractionRange` pour une coordonnée quelconque, alors l'interactivité de la position est disponible pour la coordonnée sélectionnée.
- 2.2.2.2) Si l'élément `audioObjectInteraction` contient des sous-éléments `positionInteractionRange` avec l'attribut `bound=«min»` ou `bound=«max»` pour la coordonnée sélectionnée, alors l'interactivité de la position est disponible pour la coordonnée sélectionnée.
- 2.2.2.3) À défaut, l'interactivité de la position ne sera pas disponible pour la coordonnée sélectionnée.

Si l'interactivité de la position n'est pas disponible pour une coordonnée sélectionnée, alors la variable p' utilisée ci-dessous prend la valeur du sous-élément `positionOffset` pour la coordonnée sélectionnée (ou la valeur 0,0 si le sous-élément `positionOffset` n'est pas présent pour cette coordonnée).

Les variables ci-dessous sont définies pour les cas où l'interactivité de la position est disponible pour une coordonnée sélectionnée:

- p_{min} ...valeur du sous-élément `audioObjectInteraction->positionInteractionRange` avec l'attribut `bound=«min»` pour la coordonnée sélectionnée; si aucun élément `audioObjectInteraction` n'est présent ou si aucun sous-élément `positionInteractionRange` n'est présent, alors p_{min} prend la valeur -inf;
- p_{max} ...valeur du sous-élément `audioObjectInteraction->positionInteractionRange` avec l'attribut `bound=«max»` pour la coordonnée sélectionnée; si aucun élément `audioObjectInteraction` n'est présent ou si aucun sous-élément `positionInteractionRange` n'est présent, alors p_{max} prend la valeur -inf;
- p_{User} ...valeur de l'élément `positionOffset` imposée par l'interaction avec l'utilisateur; si l'utilisateur n'a pas défini une valeur `positionOffset`, la valeur du sous-élément `positionOffset` pour la coordonnée sélectionnée est utilisée comme valeur par défaut; si le sous-élément `positionOffset` n'est pas présent pour cette coordonnée, la valeur par défaut applicable à p_{User} est 0,0.

Avec ces variables, la valeur `positionOffset` combinée p' est calculée comme suit:

$$p' = \min(p_{max}, \max(p_{min}, p_{User}))$$

Si un sous-élément `alternativeValueSet` est actif pour un élément `audioObject`, les valeurs applicables à utiliser dans la procédure décrite ci-dessus dépendent de la primauté et de l'héritage des sous-éléments `positionOffset` et `audioObjectInteraction` entre l'élément `audioObject` parent et son sous-élément `alternativeValueSet` actif (voir le § 5.6.5).

On trouvera ci-dessous un résumé des scénarios communs concernant les interactions avec les valeurs de décalage de la position:

- L'interactivité de la position est disponible pour toutes les coordonnées sans aucune contrainte si l'attribut interact de l'élément audioObject est présent et a la valeur 1 et si aucun sous-élément audioObjectInteraction n'est présent, ou si le sous-élément audioObjectInteraction est présent avec l'attribut positionInteract défini à la valeur «1» et sans aucun sous-élément positionInteractionRange pour une coordonnée quelconque. Dans ce cas, l'utilisateur peut ajuster la valeur de décalage de la position dans toutes les directions des coordonnées sans aucune contrainte. On trouvera un exemple illustré pour la coordonnée azimut dans la Fig. A1-14.
- L'interactivité de la position est disponible pour seulement une ou plusieurs coordonnées sélectionnées si l'attribut interact de l'élément audioObject est présent et a la valeur 1, et si le sous-élément audioObjectInteraction est présent avec l'attribut positionInteract et a la valeur «1», et si les sous-éléments positionInteractionRange sont présent uniquement pour les coordonnées sélectionnées. Dans ce cas, l'utilisateur peut ajuster la position en fonction des coordonnées sélectionnées dans le respect des limites imposées par les sous-éléments positionInteractionRange, mais ne peut ajuster la position à aucune autre coordonnée. On trouvera un exemple illustré pour la coordonnée azimut dans la Fig. A1-15.
- Si l'interactivité de la position n'est pas disponible pour une coordonnée, le sous-élément positionOffset correspondant peut servir à attribuer tout élément positionOffset statique à l'élément audioObject le long de cette coordonnée.
- Si l'interactivité de la position est disponible pour une coordonnée, la variable p_{User} prend la valeur du sous-élément positionOffset correspondant qui sert de valeur par défaut jusqu'à ce que l'utilisateur modifie la valeur positionOffset.

La valeur globale de la position qui en résulte équivaut donc à

$$p_{total} = p_{block} + p'$$

où p_{block} désigne la valeur audioBlockFormat->position correspondante.

Pour ce qui est de la coordonnée de distance, on effectue le calcul supplémentaire suivant:

$$p'_{total} = \max(0, p_{total})$$

14 Références

- [1] Rapport UIT-R BS.2266 – Cadre des systèmes de radiodiffusion audio de demain.
- [2] Recommandation UIT-R BS.1909 – Qualité de fonctionnement requise d'un système sonore stéréophonique multicanal évolué destiné à être utilisé avec ou sans image associée.
- [3] Recommandation UIT-R BS.2051 – Système sonore évolué pour la production de programmes.
- [4] Recommandation UIT-R BS.1352 – Format des fichiers pour l'échange de programmes audio avec métadonnées sur supports informatiques.
- [5] Recommandation UIT-R BS.1770 – Algorithmes de mesure de l'intensité sonore des programmes audio et des niveaux de crête vrais des signaux audio.
- [6] Recommandation UIT-R BT.1845 – Lignes directrices relatives aux mesures à utiliser pour adapter les émissions télévisuelles à des applications de radiodiffusion ayant des niveaux de qualité d'image, des dimensions d'écran et des formats différents.
- [7] Recommandation UIT-R BS.2088 – Format des fichiers longue durée pour l'échange international de programmes audio avec métadonnées.
- [8] Recommandation UIT-R BS.2094 – Définitions communes pour le modèle de définition audio.

- [9] Daniel J., Spatial sound encoding including near field effect: Introducing distance coding filters and a viable, new ambisonic format, dans 23ème Conférence internationale de l'AES: Signal Processing in Audio Recording and Reproduction 2003.
- [10] Rapport UIT-R BS.2388 – Lignes directrices d'utilisation pour le modèle de définition audio et les fichiers audio multivoies.

Annexe 2 (informative)

Exemples d'application du modèle ADM

On trouvera dans la présente Annexe quelques exemples de métadonnées choisis pour illustrer l'application du modèle ADM. Ces exemples ne doivent cependant pas être considérés comme des références en matière de définition de signaux audio.

1 Exemple de signaux basés sur un canal

L'emploi le plus courant des signaux audio reste celui qui est basé sur un canal, dans lequel un fichier contient des pistes qui représentent chacune un canal audio statique. Dans le présent exemple, nous montrerons comment définir deux pistes, deux flux et deux canaux, ainsi qu'un paquet pour la restitution en stéréo. Les définitions concernant les pistes et les flux concernent des signaux audio MIC. On définit deux objets qui sont tous deux stéréos, mais dont le contenu est différent; il est donc nécessaire d'employer quatre pistes. Dans notre exemple, un programme appelé «Documentaire» («*Documentary*») contient des éléments «Musique» («*Music*») et «Voix» («*Speech*»), chacun de ces deux éléments étant défini comme un objet stéréo distinct.

Les éléments concernant le format ne représentent ici qu'un très petit sous-ensemble du jeu de références courantes employé dans les définitions. Dans la pratique, ce code XML serait intégré dans un fichier de référence courant, et il ne serait pas nécessaire de le faire figurer dans le fichier BWF. Nous aurions simplement besoin d'un fragment `<chna>` comportant les références aux éléments `audioTrackFormat` et `audioPackFormat`, ainsi que du code XML supplémentaire nécessaire aux éléments `audioObject`, `audioContent` et `audioProgramme`.

1.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-1

Exemples d'éléments concernant le format dans le cas de signaux basés sur un canal

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00010001_01	PCM_FrontLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM).
audioTrackFormat	AT_00010002_01	PCM_FrontRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM).
audioStreamFormat	AS_00010001	PCM_FrontLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM).

TABLEAU A2-1 (*fin*)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioStreamFormat	AS_00010002	PCM_FrontRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM).
audioChannelFormat et audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches.
audioChannelFormat et audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits.
audioPackFormat	AP_00010002	Stereo	Définit un paquet stéréo qui fait référence à deux canaux.

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au contenu:

TABLEAU A2-2

Exemples d'éléments concernant le contenu dans le cas de signaux basés sur un canal

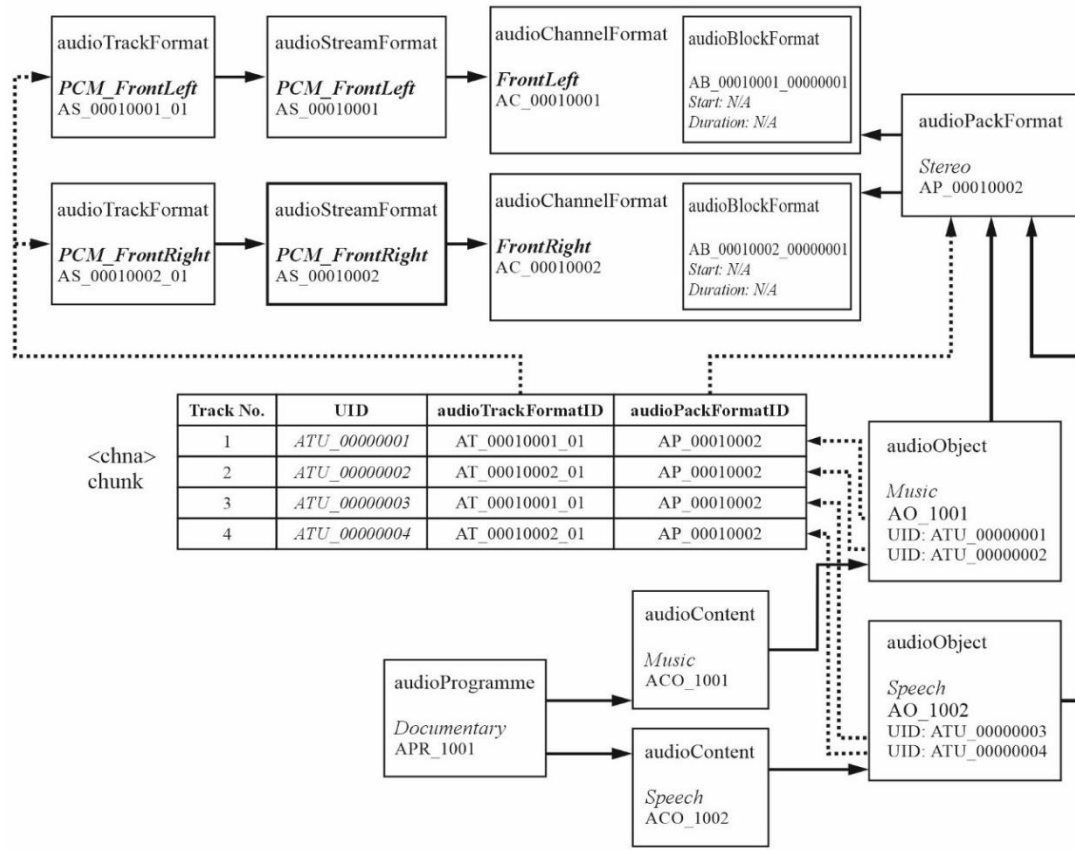
Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	Music	Objet destiné à l'élément «Music», au format stéréo
audioObject	AO_1002	Speech	Objet destiné à l'élément «Speech», au format stéréo
audioContent	ACO_1001	Music	Contenu de l'élément «Music»
audioContent	ACO_1002	Speech	Contenu de l'élément «Speech»
audioProgramme	APR_1001	Documentary	Programme «Documentary» comportant le contenu des éléments «Music» et «Speech»

1.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-1 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant le format stéréo à deux canaux. Le fragment <chna> situé au centre montre comment les quatre pistes sont liées aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, les éléments audioObject contiennent les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment <chna>.

FIGURE A2-1

Diagramme d'un exemple basé sur un canal



BS.2076-A2-01

1.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément audioFormatExtended parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire.

Le premier extrait de code concerne les éléments de format, qui pourraient se trouver dans le fichier de référence des définitions courantes:

```

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00010002» audioPackFormatName=«Stereo»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010001»
audioChannelFormatName=«FrontLeft» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010001_00000001»>
    <speakerLabel>M+030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>30.0</position>
  </audioBlockFormat>
  </audioChannelFormat>
  
```

```

    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010002»
audioChannelFormatName=«FrontRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010002_00000001»>
    <speakerLabel>M-030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010001»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010002»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010001_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010002_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

```

Le second extrait concerne les éléments de contenu, qui doivent figurer dans le fragment `<xml>` du fichier BWF:

```

<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«Documentary»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->

```

```
<!-- ##### -->
<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Music»>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-28.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<audioContent audioContentID=«ACO_1002» audioContentName=«Speech»>
  <audioObjectIDRef>AO_1002</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Music» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1002» audioObjectName=«Speech» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID=«ATU_00000001»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000002»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000003»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000004»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

2 Exemple de signaux basés sur un canal optimisé pour les signaux audio MIC

La structure de cet exemple aboutit à la même sortie audio restituée que celle décrite au § 1, mais on omet dans la présente version l'utilisation des deux éléments `audioTrackFormat` et `audioStreamFormat` décrits dans l'Annexe 1, au § 5.1.

Le présent exemple montre comment définir deux canaux et un paquet pour la restitution en stéréo. Étant donné qu'il s'agit de signaux audio MIC, les définitions concernant les pistes et les flux peuvent être omises. On définit deux objets qui sont tous deux stéréos, mais dont le contenu est différent; il est donc nécessaire d'employer quatre pistes. Dans notre exemple, un programme appelé «Documentaire» («*Documentary*») contient des éléments «Musique» («*Music*») et «Voix» («*Speech*»), chacun de ces deux éléments étant défini comme un objet stéréo distinct.

Les éléments concernant le format ne représentent ici qu'un très petit sous-ensemble du jeu de références courantes employé dans les définitions. Dans la pratique, ce code XML serait intégré dans un fichier de référence courant, et il ne serait pas nécessaire de le faire figurer dans le fichier BWF. Nous aurions simplement besoin d'un fragment `<chna>` comportant les références aux éléments `audioTrackFormat` et `audioPackFormat`, ainsi que du code XML supplémentaire nécessaire aux éléments `audioObject`, `audioContent` et `audioProgramme`.

2.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-3

Exemples d'éléments concernant le format dans le cas de signaux basés sur un canal

Élément	Identifiant	Nom	Description
<code>audioChannelFormat</code> & <code>audioBlockFormat</code>	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches
<code>audioChannelFormat</code> & <code>audioBlockFormat</code>	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits
<code>audioPackFormat</code>	AP_00010002	Stereo	Définit un paquet stéréo qui fait référence à deux canaux

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au contenu:

TABLEAU A2-4

Exemples d'éléments concernant le contenu dans le cas de signaux basés sur un canal

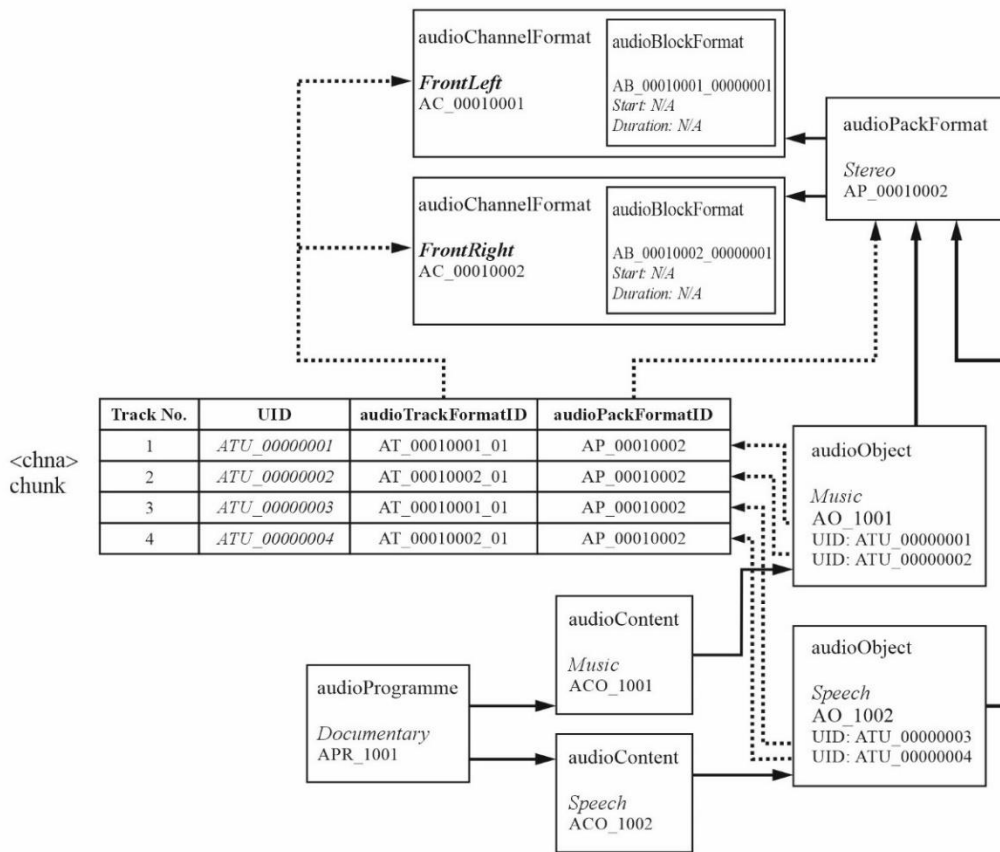
Élément	Identifiant	Nom	Description
<code>audioObject</code>	AO_1001	Music	Objet destiné à l'élément «Music», au format stéréo
<code>audioObject</code>	AO_1002	Speech	Objet destiné à l'élément «Speech», au format stéréo
<code>audioContent</code>	ACO_1001	Music	Contenu de l'élément «Music»
<code>audioContent</code>	ACO_1002	Speech	Contenu de l'élément «Speech»
<code>audioProgramme</code>	APR_1001	Documentary	Programme «Documentary» comportant le contenu des éléments «Music» et «Speech»

2.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-2 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant le format stéréo à deux canaux. Le fragment <chna> situé au centre montre comment les quatre pistes sont liées aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, les éléments audioObject contiennent les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment <chna>.

FIGURE A2-2

Diagramme d'un exemple basé sur un canal



BS.2076-A2-02

2.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément audioFormatExtended parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire.

Le premier extrait de code concerne les éléments de format, qui pourraient se trouver dans le fichier de référence des définitions courantes:

```

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00010002» audioPackFormatName=«Stereo»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>

```

```

</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010001»
audioChannelFormatName=«FrontLeft» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010001_00000001»>
    <speakerLabel>M+030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010002»
audioChannelFormatName=«FrontRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010002_00000001»>
    <speakerLabel>M-030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

Le second extrait concerne les éléments de contenu, qui doivent figurer dans le fragment `<axml>` du fichier BWF:

```

<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«Documentary»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->
<!-- ##### -->

<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Music»>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-28.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<audioContent audioContentID=«ACO_1002» audioContentName=«Speech»>
  <audioObjectIDRef>AO_1002</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Music» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>

```

```

</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1002» audioObjectName=«Speech» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDs -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID=«ATU_00000001»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000002»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000003»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000004»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

```

3 Exemple de signaux basés sur un objet

Pour illustrer comment le modèle ADM peut être appliqué à des signaux basés sur un objet, voici un exemple simple qui ne fait intervenir qu'un seul objet. Nous utilisons ici plusieurs éléments audioBlockFormat au sein d'un élément audioChannelFormat pour décrire les propriétés dynamiques d'un objet appelé «voiture» («car»). Les éléments audioBlockFormat exploitent les attributs de début et de durée pour encadrer les métadonnées liées au temps, de manière à permettre à l'objet de se déplacer dans l'espace.

3.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-5

Exemples d'éléments concernant le format dans le cas de signaux basés sur un objet

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00031001_01	PCM_Car1	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00031001	PCM_Car1	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00031001 AB_00031001_00000001 AB_00031001_00000002 AB_00031001_00000003	Car1	Indique que le canal est un objet contenant trois blocs qui comportent chacun des métadonnées de position différentes

TABLEAU A2-5 (*fin*)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioPackFormat	AP_00031001	Car	Définit un paquet stéréo qui fait référence à un canal

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au contenu:

TABLEAU A2-6

Exemple d'éléments concernant le contenu dans le cas de signaux basés sur un objet

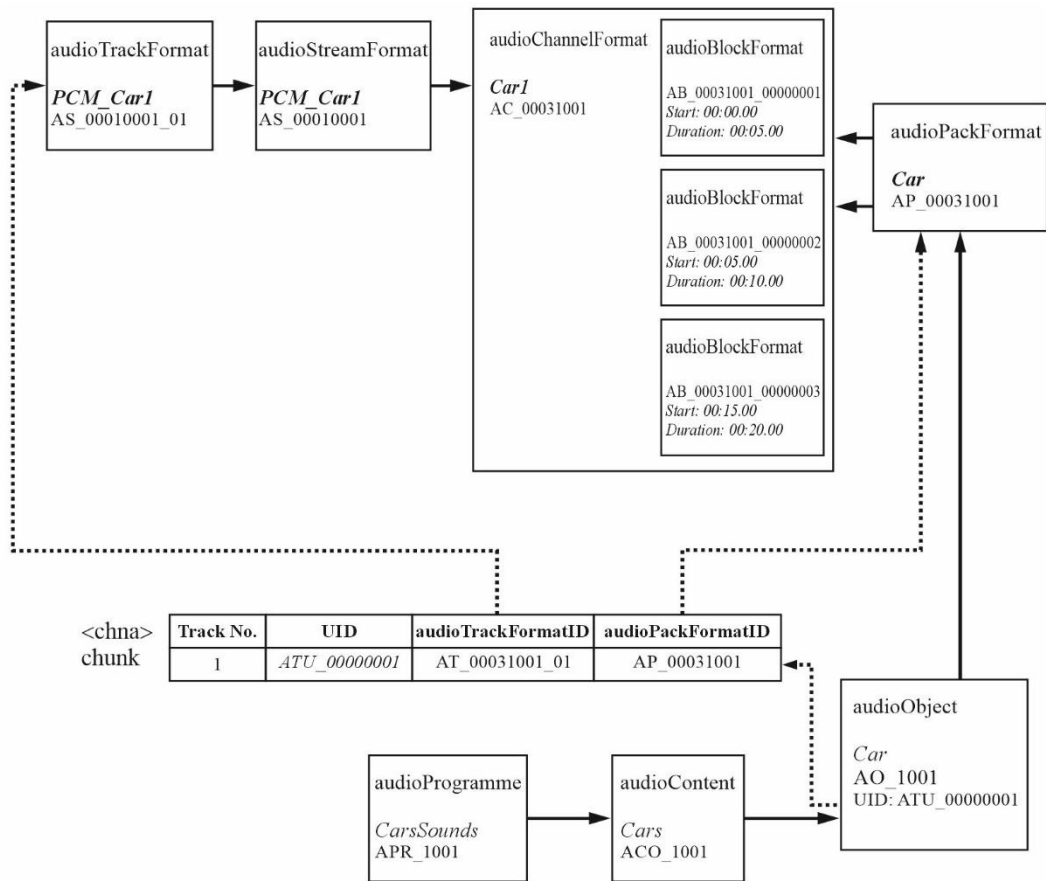
Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	Car	Objet destiné à l'élément «Car», au format stéréo
audioContent	ACO_1001	Cars	Contenu de l'élément «Car»
audioProgramme	APR_1001	CarsSounds	Programme «CarsSounds» comportant le contenu de l'élément «Car»

3.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-3 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant le canal unique, qui contient trois blocs. Le fragment *<chna>* situé au centre montre comment la piste unique est liée aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, l'élément *audioObject* contient les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment *<chna>*.

FIGURE A2-3

Exemple de diagramme basé sur un objet



BS.2076-A2-03

3.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément `audioFormatExtended` parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire. L'extrait de code concerne à la fois les éléments de format et de contenu:

```

<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«CarsSounds»
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->
<!-- ##### -->

<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Cars»
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>
    
```

```

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Car» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00031001» audioPackFormatName=«Car»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00031001» audioChannelFormatName=«Car1»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031001_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:00:05.00000»>
    <position coordinate=«azimuth»>-22.5</position>
    <position coordinate=«elevation»>5.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031001_00000002» rtime=«00:00:05.00000»
duration=«00:00:10.00000»>
    <position coordinate=«azimuth»>-24.5</position>
    <position coordinate=«elevation»>6.0</position>
    <position coordinate=«distance»>0.9</position>
  </audioBlockFormat>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031001_00000003» rtime=«00:00:15.00000»
duration=«00:00:20.00000»>
    <position coordinate=«azimuth»>-26.5</position>
    <position coordinate=«elevation»>7.0</position>
    <position coordinate=«distance»>0.8</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00031001» audioStreamFormatName=«PCM_Car1»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

```

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00031001_01» audioTrackFormatName=«PCM_Car1»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

4 Exemple basé sur une scène

L'autre grand type de signaux audio est basé sur une scène, les canaux représentant alors des signaux multicanaux, notamment d'ordre supérieur (HOA). L'emploi de ce type de signaux ressemble beaucoup à celui des signaux basés sur un canal, la principale différence tenant aux paramètres utilisés dans le format audioBlockFormat. Dans le présent exemple, nous montrons une configuration simple de premier ordre de signaux multicanaux (en nous appuyant sur la normalisation en trois dimensions, N3D) qui repose sur quatre canaux attribués à quatre pistes. Comme dans la méthode basée sur un canal, les éléments de format sont définis dans un fichier de référence courant afin qu'il soit inutile, dans la pratique, de les faire figurer dans le fichier BWF lui-même.

4.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-7

Exemple d'éléments concernant le format dans le cas de signaux basés sur une scène

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00040101_01	PCM_N3D_ACN_0	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioTrackFormat	AT_00040102_01	PCM_N3D_ACN_1	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioTrackFormat	AT_00040103_01	PCM_N3D_ACN_2	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioTrackFormat	AT_00040104_01	PCM_N3D_ACN_3	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00040101	PCM_N3D_ACN_0	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00040102	PCM_N3D_ACN_1	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00040103	PCM_N3D_ACN_2	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00040104	PCM_N3D_ACN_3	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040101 AB_00040101_00000001	N3D_ACN_0	Indique que le canal est la composante HOA ACN0
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040102 AB_00040102_00000001	N3D_ACN_1	Indique que le canal est la composante HOA ACN1
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040103 AB_00040103_00000001	N3D_ACN_2	Indique que le canal est la composante HOA ACN2
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040104 AB_00040104_00000001	N3D_ACN_3	Indique que le canal est la composante HOA ACN3
audioPackFormat	AP_00040011	3D_order1_N3D_ACN	Définit un paquet HOA de premier ordre faisant référence à quatre canaux ACN

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au contenu:

TABLEAU A2-8

Exemples d'éléments concernant le contenu dans le cas de signaux basés sur une scène

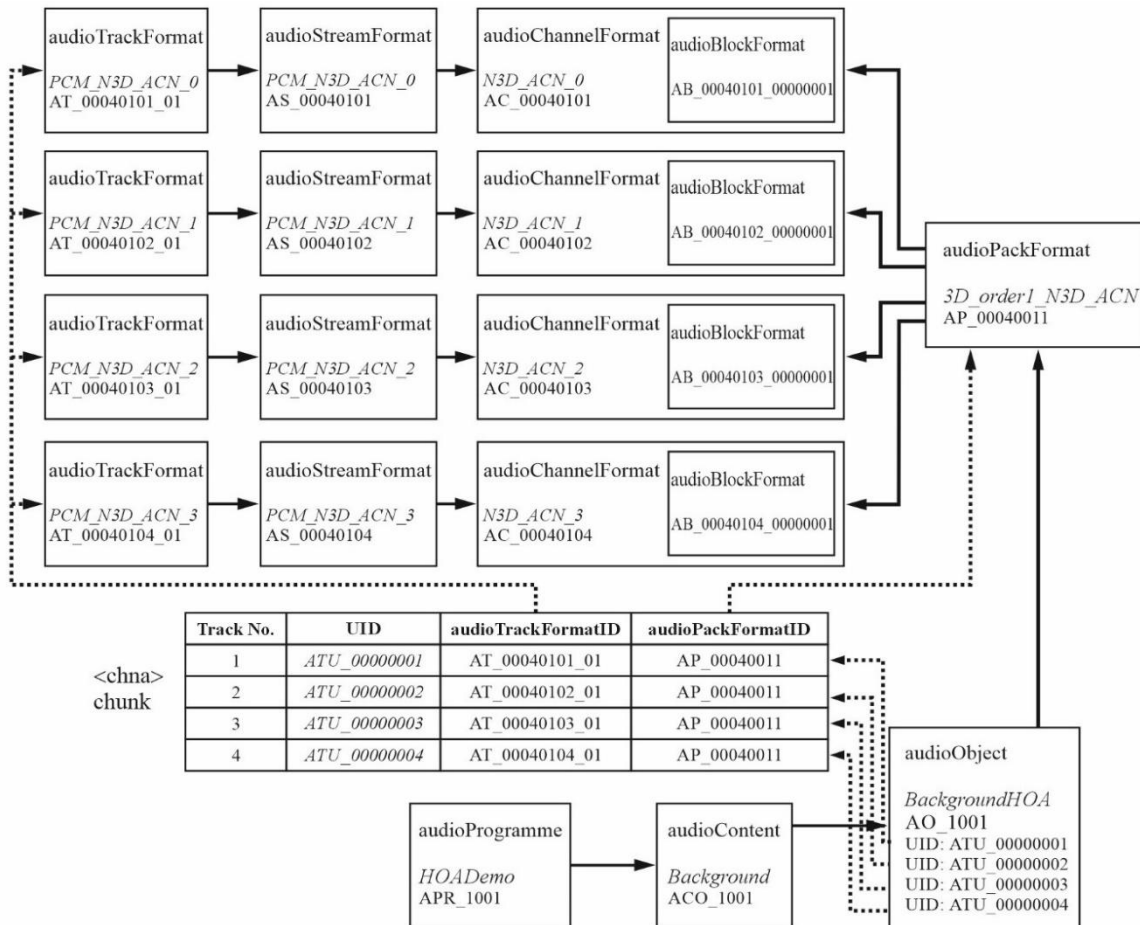
Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	BackgroundHOA	Objet destiné à l'élément «BackgroundHOA», au format HOA de premier ordre
audioContent	ACO_1001	Background	Contenu de l'élément «Background»
audioProgramme	APR_1001	HOADemo	Élément «HOADemo» dans lequel se trouve le contenu de l'élément «Background»

4.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-4 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant les quatre canaux HOA de premier ordre (méthode N3D). Le fragment <chna> situé au centre montre comment les quatre pistes sont liées aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, les éléments audioObject contiennent les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment <chna>.

FIGURE A2-4

Exemple de diagramme dans le cas de signaux basés sur une scène



4.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément `audioFormatExtended` parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire. Le premier extrait de code concerne les éléments de format, qui pourraient se trouver dans le fichier de référence courant:

```

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00040011»
audioPackFormatName=«3D_order1_N3D_ACN» typeLabel=«0004» typeDefinition=«HOA»>
  <normalization>N3D</normalization>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040101</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040102</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040103</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040104</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00040101»
audioChannelFormatName=«N3D_ACN_0» typeDefinition=«HOA»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00040101_00000001»>
    <degree>0</degree>
    <order>0</order>
    <normalization>N3D</normalization>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00040102»
audioChannelFormatName=«N3D_ACN_1» typeDefinition=«HOA»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00040102_00000001»>
    <degree>1</degree>
    <order>-1</order>
    <normalization>N3D</normalization>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00040103»
audioChannelFormatName=«N3D_ACN_2» typeDefinition=«HOA»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00040103_00000001»>
    <degree>1</degree>
    <order>0</order>
    <normalization>N3D</normalization>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00040104»
audioChannelFormatName=«N3D_ACN_3» typeDefinition=«HOA»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00040104_00000001»>
    <degree>1</degree>
    <order>1</order>
    <normalization>N3D</normalization>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

```
<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00040101»
audioStreamFormatName=«PCM_N3D_ACN_0» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040101</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040101_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00040102»
audioStreamFormatName=«PCM_N3D_ACN_1» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040102</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040102_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00040103»
audioStreamFormatName=«PCM_N3D_ACN_2» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040103</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040103_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00040104»
audioStreamFormatName=«PCM_N3D_ACN_3» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040104</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040104_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00040101_01»
audioTrackFormatName=«PCM_N3D_ACN_0» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040101</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00040102_01»
audioTrackFormatName=«PCM_N3D_ACN_1» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040102</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00040103_01»
audioTrackFormatName=«PCM_N3D_ACN_2» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040103</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00040104_01»
audioTrackFormatName=«PCM_N3D_ACN_3» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040104</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

Le second extrait concerne les éléments de contenu, qui doivent figurer dans le fragment `<xml>` du fichier BWF:

```
<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«HOADemo»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->
<!-- ##### -->

<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Background»>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
</audioContent>

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«BackgroundHOA»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00040011</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDs -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID=«ATU_00000001»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040101_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00040011</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000002»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040102_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00040011</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000003»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040103_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00040011</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000004»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00040104_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00040011</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

5 Exemple de signaux audio personnalisés

Pour montrer que le modèle ADM permet de décrire des signaux audio personnalisés, nous avons choisi l'exemple d'une combinaison de signaux basés sur un canal pour restituer l'ambiance et de signaux basés sur un objet pour restituer la voix du commentateur. Dans cet exemple, plusieurs éléments audioProgramme représentant cinq choix possibles de programmes sportifs ont été préparés à l'avance: programme par défaut, action uniquement, commentaires, programme destiné à l'équipe hôte et programme destiné à l'équipe invitée. L'arbre XML correspondant du modèle ADM contient quatre éléments audioContent différents parmi lesquels l'utilisateur devra choisir: ambiance, commentaire principal, commentaire en faveur de l'équipe hôte et commentaire en faveur de l'équipe invitée.

TABLEAU A2-9

Exemples de choix de signaux audio personnalisés

	Ambiance	Commentaire principal 1	Commentaire principal 2	Commentaire en faveur de l'équipe hôte	Commentaire en faveur de l'équipe invitée
Programme par défaut	•	•	•		
Action uniquement	•				
Commentaires		•	•		
Équipe hôte	•			•	
Équipe invitée	•				•

5.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-10

Exemples d'éléments personnalisés concernant le format

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00010001_01	PCM_FrontLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010001	PCM_FrontLeft	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches
audioTrackFormat	AT_00010002_01	PCM_FrontRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010002	PCM_FrontRight	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits
audioTrackFormat	AT_00010003_01	PCM_FrontCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010003	PCM_FrontCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)

TABLEAU A2-10 (suite)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010003 AB_00010003_00000001	FrontCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres
audioTrackFormat	AT_00010004_01	PCM_LFE	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010004	PCM_LFE	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010004 AB_00010004_00000001	LFE	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour les effets basses fréquences (LFE)
audioTrackFormat	AT_00010005_01	PCM_SurroundLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010005	PCM_SurroundLeft	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010005 AB_00010005_00000001	SurroundLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour une ambiophonie gauche
audioTrackFormat	AT_00010006_01	PCM_SurroundRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010006	PCM_SurroundRight	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010006 AB_00010006_00000001	SurroundRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour une ambiophonie droite
audioPackFormat	AP_00010003	5.1	Définit un paquet 5.1 qui fait référence à six canaux
audioTrackFormat	AT_00031001_01	PCM_Main_Comm1	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00031001	PCM_Main_Comm1	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00031001 AB_00031001_00000001	Main_Comm1	Indique que le canal relève d'un type d'objets doté d'un seul bloc contenant des métadonnées de position
audioTrackFormat	AT_00031002_01	PCM_Main_Comm2	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00031002	PCM_Main_Comm2	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioTrackFormat	AT_00031003_01	PCM_Home_Comm	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00031003	PCM_Home_Comm	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00031003 AB_00031003_00000001	Home_Comm	Indique que le canal relève d'un type d'objets doté d'un seul bloc contenant des métadonnées de position
audioTrackFormat	AT_00031004_01	PCM_Away_Comm	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00031004	PCM_Away_Comm	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)

TABLEAU A2-10 (fin)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00031004 AB_00031004_00000001	Away_Comm	Indique que le canal relève d'un type d'objets doté d'un seul bloc contenant des métadonnées de position
audioPackFormat	AP_00031001	MainComm1	Définit un paquet faisant référence à un canal
audioPackFormat	AP_00031002	MainComm2	Définit un paquet faisant référence à un canal
audioPackFormat	AP_00031003	HomeComm	Définit un paquet faisant référence à un canal
audioPackFormat	AP_00031004	AwayComm	Définit un paquet faisant référence à un canal

TABLEAU A2-11

Exemples d'éléments personnalisés concernant le contenu

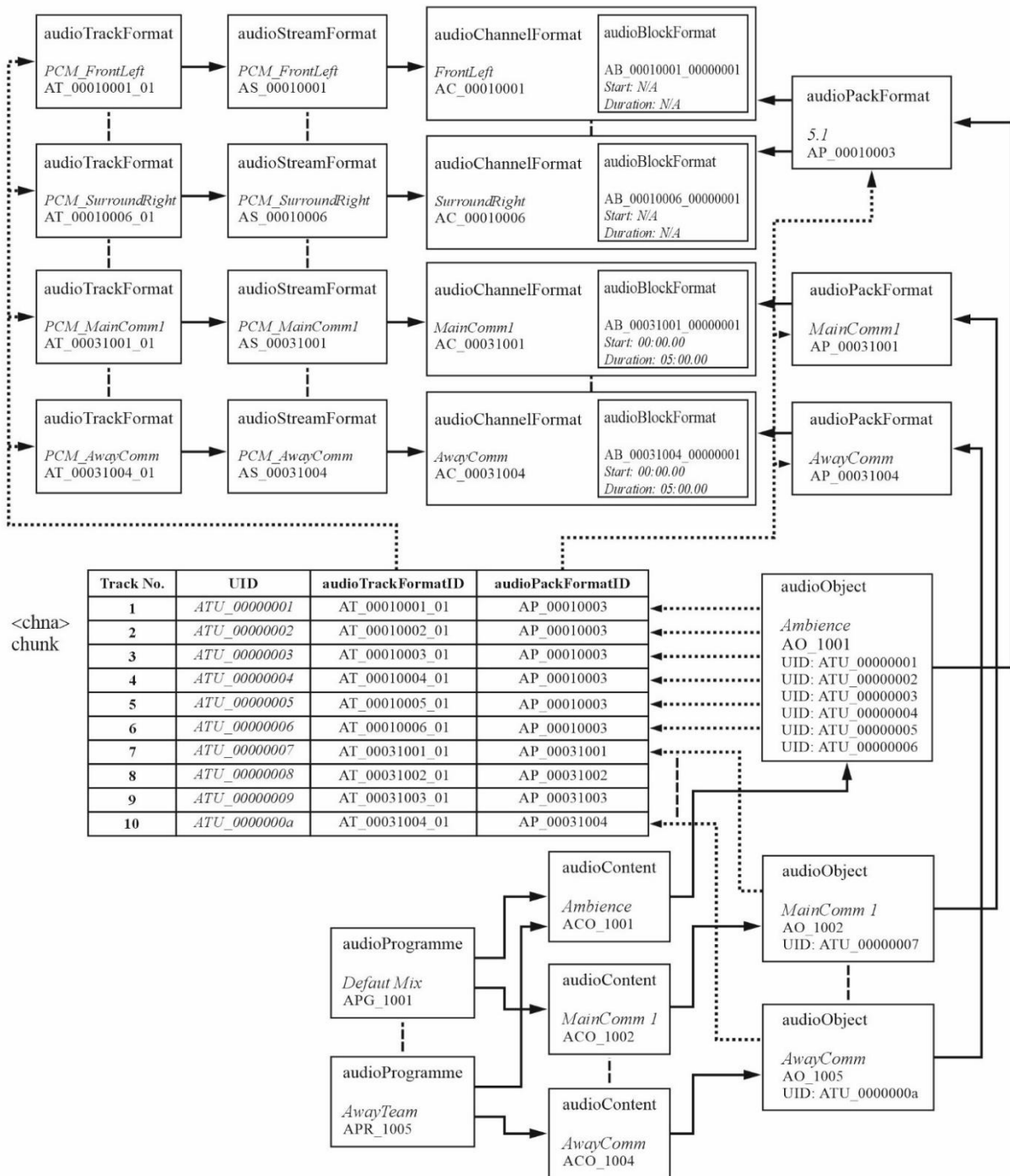
Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	Ambience	Objet destiné à l'élément «Ambience», au format 5.1
audioContent	ACO_1001	Ambience	Contenu de l'élément «Ambience»
audioObject	AO_1002	Main_Comm1	Objet destiné à l'élément «Main_Comm1», au format mono
audioObject	AO_1003	Main_Comm2	Objet destiné à l'élément «Main_Comm2», au format mono
audioContent	ACO_1002	Main_Comm	Contenu de l'élément «Main_Comm»
audioObject	AO_1004	Home_Comm	Objet destiné à l'élément «Home_Comm», au format mono
audioContent	ACO_1003	Home_Comm	Contenu de l'élément «Home_Comm»
audioObject	AO_1005	Away_Comm	Objet destiné à l'élément «Away_Comm», au format mono
audioContent	ACO_1004	Away_Comm	Contenu de l'élément «Away_Comm»
audioProgramme	APR_1001	DefaultMix	Programme «DefaultMix» comportant le contenu des éléments «Ambience» et «Main_Comm»
audioProgramme	APR_1002	JustTheAction	Programme «JustTheAction» ne comportant que le contenu de l'élément «Ambience»
audioProgramme	APR_1003	ClearCommentary	Programme «ClearCommentary» ne comportant que le contenu de l'élément «Main_Comm»
audioProgramme	APR_1004	HomeTeam	Programme «HomeTeam» comportant le contenu des éléments «Ambience» et «Home_Comm»
audioProgramme	APR_1005	AwayTeam	Programme «AwayTeam» comportant le contenu des éléments «Ambience» et «Away_Comm»

5.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-5 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant le canal d'ambiance au format 5.1 et les quatre objets mono. Le fragment <chna> situé au centre montre comment les pistes sont liées aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, l'élément audioObject contient les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment <chna>.

FIGURE A2-5

Exemple de diagramme d'un signal audio personnalisé



5.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément `audioFormatExtended` parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire. Cet extrait de code concerne à la fois les éléments de format et de contenu:

```

<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«DefaultMix»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1002» audioProgrammeName=«JustTheAction»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1003» audioProgrammeName=«ClearCommentary»>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1004» audioProgrammeName=«HomeTeam»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1003</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1005» audioProgrammeName=«AwayTeam»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1004</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->
<!-- ##### -->

<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Ambience»>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<audioContent audioContentID=«ACO_1002» audioContentName=«Main_Comm»>
  <audioObjectIDRef>AO_1002</audioObjectIDRef>
  <audioObjectIDRef>AO_1003</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<audioContent audioContentID=«ACO_1003» audioContentName=«Home_Comm»>
  <audioObjectIDRef>AO_1004</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

```

```

<audioContent audioContentID=«ACO_1004» audioContentName=«AwayComm»>
  <audioObjectIDRef>AO_1005</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Ambience»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000005</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000006</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1002» audioObjectName=«Main_Comm1»
start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000007</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1003» audioObjectName=«Main_Comm2»
start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000008</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1004» audioObjectName=«Home_Comm» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031003</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000009</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1005» audioObjectName=«Away_Comm» start=«00:00:00.00000»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031004</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000a</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00010003» audioPackFormatName=«5.1»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010004</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010005</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010006</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

```

```

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00031001» audioPackFormatName=«MainComm1»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00031002» audioPackFormatName=«MainComm2»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031002</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00031003» audioPackFormatName=«HomeComm»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031003</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00031004» audioPackFormatName=«AwayComm»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031004</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010001»
audioChannelFormatName=«FrontLeft» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010001_00000001»>
    <speakerLabel>M+030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010002»
audioChannelFormatName=«FrontRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010002_00000001»>
    <speakerLabel>M-030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010003»
audioChannelFormatName=«FrontCentre» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010003_00000001»>
    <speakerLabel>M+000</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010004» audioChannelFormatName=«LFE»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <frequency typeDefinition=«lowPass»>120</frequency>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010004_00000001»>
    <speakerLabel>LFE</speakerLabel>

```

```

    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>-20.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010005»
audioChannelFormatName=«SurroundLeft» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010005_00000001»>
    <speakerLabel>M+110</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>110.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010006»
audioChannelFormatName=«SurroundRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010006_00000001»>
    <speakerLabel>M-110</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-110.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00031001»
audioChannelFormatName=«MainComm1» typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031001_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:05:00.00000»>
    <position coordinate=«X»>-1.0</position>
    <position coordinate=«Y»>1.0</position>
    <position coordinate=«Z»>0.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00031002»
audioChannelFormatName=«MainComm2» typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031002_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:05:00.00000»>
    <position coordinate=«X»>1.0</position>
    <position coordinate=«Y»>1.0</position>
    <position coordinate=«Z»>0.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00031003» audioChannelFormatName=«HomeComm»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031003_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:05:00.00000»>
    <position coordinate=«X»>0.0</position>
    <position coordinate=«Y»>1.0</position>
    <position coordinate=«Z»>0.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00031004» audioChannelFormatName=«AwayComm»
typeLabel=«0003» typeDefinition=«Objects»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00031004_00000001» rtime=«00:00:00.00000»
duration=«00:05:00.00000»>

```

```

    <position coordinate=«X»>0.0</position>
    <position coordinate=«Y»>1.0</position>
    <position coordinate=«Z»>0.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010001»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010002»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010003»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010003_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010004» audioStreamFormatName=«PCM_LFE»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010004</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010004_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010005»
audioStreamFormatName=«PCM_SurroundLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010005</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010005_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010006»
audioStreamFormatName=«PCM_SurroundRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010006</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010006_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00031001»
audioStreamFormatName=«PCM_MainComm1» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00031002»
audioStreamFormatName=«PCM_MainComm2» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031002_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

```

```
<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00031003»
audioStreamFormatName=«PCM_HomeComm» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031003_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00031004»
audioStreamFormatName=«PCM_AwayComm» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031004</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031004_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010001_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010002_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010003_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010003</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010004_01» audioTrackFormatName=«PCM_LFE»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010004</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010005_01»
audioTrackFormatName=«PCM_SurroundLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010005</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010006_01»
audioTrackFormatName=«PCM_SurroundRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010006</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00031001_01»
audioTrackFormatName=«PCM_MainComm1» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00031002_01»
audioTrackFormatName=«PCM_MainComm2» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00031003_01»
audioTrackFormatName=«PCM_HomeComm» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031003</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00031004_01»
audioTrackFormatName=«PCM_AwayComm» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031004</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDs -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID=«ATU_00000001»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000002»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000003»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010003_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000004»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010004_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000005»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010005_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000006»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010006_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000007»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000008»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031002_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031002</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000009»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031003_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031003</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_0000000a»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00031004_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031004</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

6 Exemple de programme multicanal au format 22.2 avec dialogue alternatif

6.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-12
Exemple d'éléments au format 22.2

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00010018_01	PCM_FrontLeftWide	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010018	PCM_FrontLeftWide	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010018 AB_00010018_00000001	FrontLeftWide	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches
audioTrackFormat	AT_00010019_01	PCM_FrontRightWide	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010019	PCM_FrontRightWide	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010019 AB_00010019_00000001	FrontRightWide	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits
audioTrackFormat	AT_00010003_01	PCM_FrontCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010003	PCM_FrontCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010003 AB_00010003_00000001	FrontCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres
audioTrackFormat	AT_00010020_01	PCM_LFE1	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010020	PCM_LFE1	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010020 AB_00010020_00000001	LFE1	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour les effets basses fréquences (LFE1)
audioTrackFormat	AT_0001001c_01	PCM_BackLeftMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001001c	PCM_BackLeftMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001001c AB_0001001c_00000001	BackLeftMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour une ambiophonie gauche
audioTrackFormat	AT_0001001d_01	PCM_BackRightMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001001d	PCM_BackRightMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)

TABLEAU A2-12 (suite)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001001d AB_0001001d_00000001	BackRightMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour une ambiophonie droite
audioTrackFormat	AT_00010001_01	PCM_FrontLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010001	PCM_FrontLeft	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres gauches
audioTrackFormat	AT_00010002_01	PCM_FrontRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010002	PCM_FrontRight	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres droits
audioTrackFormat	AT_00010009_01	PCM_BackCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010009	PCM_BackCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010009 AB_00010009_00000001	BackCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur arrière centres
audioTrackFormat	AT_00010021_01	PCM_LFE2	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010021	PCM_LFE2	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010021 AB_00010021_00000001	LFE2	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour les effets basses fréquences (LFE2)
audioTrackFormat	AT_0001000a_01	PCM_SideLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001000a	PCM_SideLeft	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001000a AB_0001000a_00000001	SideLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour une ambiophonie droite
audioTrackFormat	AT_0001000b_01	PCM_SideRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001000b	PCM_SideRight	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001000b AB_0001000b_00000001	SideRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur prévus pour le côté droit

TABLEAU A2-12 (suite)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00010022_01	PCM_TopFrontLeftMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010022	PCM_TopFrontLeftMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010022 AB_00010022_00000001	TopFrontLeftMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches supérieurs
audioTrackFormat	AT_00010023_01	PCM_TopFrontRightMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010023	PCM_TopFrontRightMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010023 AB_00010023_00000001	TopFrontRightMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits supérieurs
audioTrackFormat	AT_0001000e_01	PCM_TopFrontCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001000e	PCM_TopFrontCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001000e AB_0001000e_00000001	TopFrontCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres supérieurs
audioTrackFormat	AT_0001000c_01	PCM_TopCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001000c	PCM_TopCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001000c AB_0001000c_00000001	TopCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur centres supérieurs
audioTrackFormat	AT_0001001e_01	PCM_TopBackLeftMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001001e	PCM_TopBackLeftMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001001e AB_0001001e_00000001	TopBackLeftMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur arrière gauches supérieurs
audioTrackFormat	AT_0001001f_01	PCM_TopBackRightMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_0001001f	PCM_TopBackRightMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_0001001f AB_0001001f_00000001	TopBackRightMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur arrière droits supérieurs
audioTrackFormat	AT_00010013_01	PCM_TopSideLeft	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010013	PCM_TopSideLeft	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010013 AB_00010013_00000001	TopSideLeft	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur latéraux supérieurs gauches

TABLEAU A2-12 (*fin*)

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00010014_01	PCM_TopSideRight	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010014	PCM_TopSideRight	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010014 AB_00010014_00000001	TopSideRight	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur latéraux supérieurs droits
audioTrackFormat	AT_00010011_01	PCM_TopBackCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010011	PCM_TopBackCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010011 AB_00010011_00000001	TopBackCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur arrière centres supérieurs
audioTrackFormat	AT_00010015_01	PCM_BottomFrontCentre	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010015	PCM_BottomFrontCentre	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010015 AB_00010015_00000001	BottomFrontCentre	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant centres inférieurs
audioTrackFormat	AT_00010016_01	PCM_BottomFrontLeftMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010016	PCM_BottomFrontLeftMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010016 AB_00010016_00000001	BottomFrontLeftMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant gauches inférieurs
audioTrackFormat	AT_00010017_01	PCM_BottomFrontRightMid	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00010017	PCM_BottomFrontRightMid	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010017 AB_00010017_00000001	BottomFrontRightMid	Indique que le canal est destiné à la position et au haut-parleur avant droits inférieurs
audioPackFormat	AP_00010009	22.2	Définit un paquet 22.2 qui fait référence à 24 canaux

TABLEAU A2-13

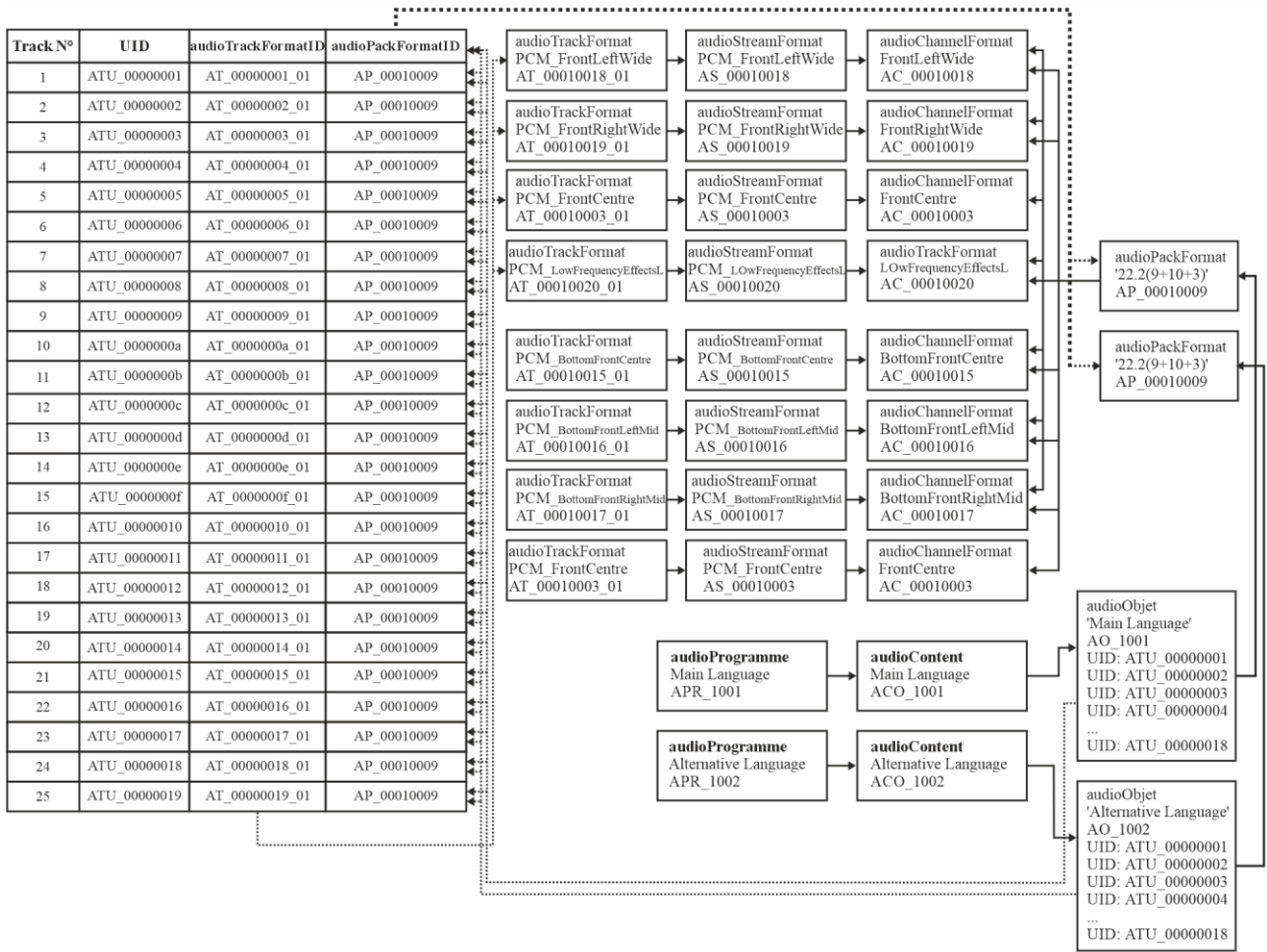
Exemples d'éléments concernant le contenu au format 22.2

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	MainLanguage	Objet destiné à l'élément «MainLanguage» dans le format 22.2
audioObject	AO_1002	AlternativeLanguage	Objet destiné à l'élément «AlternativeLanguage» dans le format 22.2
audioContent	ACO_1001	MainLanguage	Contenu de l'élément «MainLanguage»
audioContent	ACO_1002	AlternativeLanguage	Contenu de l'élément «AlternativeLanguage»
audioProgramme	APR_1001	MainLanguage	Programme de l'élément «MainLanguage» et contenu de cet élément
audioProgramme	APR_1002	AlternativeLanguage	Programme de l'élément «AlternativeLanguage» et contenu de cet élément

6.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-6 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. La moitié supérieure du diagramme concerne les éléments décrivant le canal 22.2 et l'objet destiné au dialogue alternatif. Le fragment <chna> situé au centre montre comment les pistes sont liées aux définitions de format. Les éléments de définition du contenu se trouvent au bas du diagramme; parmi eux, les éléments audioObject contiennent les identifiants de pistes UID, qui pointent vers les UID du fragment <chna>.

FIGURE A2-6
Exemple de diagramme d'un canal au format 22



BS.2076-A2-06

6.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément audioFormatExtended parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire. Cet extrait de code concerne à la fois les éléments de format et de contenu:

```

<!-- ##### -->
<!-- PROGRAMMES -->
<!-- ##### -->

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1001» audioProgrammeName=«Main_Language»>
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID=«APR_1002» audioProgrammeName=«Alternative_Language»>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

<!-- ##### -->
<!-- CONTENTS -->
<!-- ##### -->
    
```

```
<audioContent audioContentID=«ACO_1001» audioContentName=«Main_Language»>
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-24.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<audioContent audioContentID=«ACO_1002» audioContentName=«Alternative_Language»>
  <audioObjectIDRef>AO_1002</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-24.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Main_Language»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000005</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000006</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000007</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000008</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000009</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000a</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000b</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000c</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000d</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000e</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_0000000f</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000010</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000011</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000012</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000013</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000014</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000015</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000016</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000017</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000018</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID=«AO_1002» audioObjectName=«Alternative_Language»>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000019</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000005</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000006</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000007</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000008</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000009</audioTrackUIDRef>
```

```

<audioTrackUIDRef>ATU_0000000a</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_0000000b</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_0000000c</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_0000000d</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_0000000e</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_0000000f</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000010</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000011</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000012</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000013</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000014</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000015</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000016</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000017</audioTrackUIDRef>
<audioTrackUIDRef>ATU_00000018</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00010009» audioPackFormatName=«22.2»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010018</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010019</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010020</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001c</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001d</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010009</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010021</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000a</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000b</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010022</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010023</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000e</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000c</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001e</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001f</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010013</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010014</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010011</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010015</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010016</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010017</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010018»
audioChannelFormatName=«FrontLeftWide» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010018_00000001»>
    <speakerLabel>M+060</speakerLabel>
  </audioBlockFormat>

```

```
<position coordinate=«azimuth»>60.0</position>
<position coordinate=«elevation»>0.0</position>
<position coordinate=«distance»>1.0</position>
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010019»
audioChannelFormatName=«FrontRightWide» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010019_00000001»>
    <speakerLabel>M-060</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-60.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010003»
audioChannelFormatName=«FrontCentre» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010003_00000001»>
    <speakerLabel>M+000</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010020» audioChannelFormatName=«LFE1»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <frequency typeDefinition=«lowPass»>120</frequency>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010020_00000001»>
    <speakerLabel>LFE1</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>45.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>-30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001001c»
audioChannelFormatName=«BackLeftMid» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001001c_00000001»>
    <speakerLabel>M+135</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>135.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001001d»
audioChannelFormatName=«BackRightMid» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001001d_00000001»>
    <speakerLabel>M-135</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-135.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010001» audioChannelFormatName=«FrontLeft»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
```

```
<audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010001_00000001»>
  <speakerLabel>M+030</speakerLabel>
  <position coordinate=«azimuth»>30.0</position>
  <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
  <position coordinate=«distance»>1.0</position>
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010002»
audioChannelFormatName=«FrontRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010002_00000001»>
    <speakerLabel>M-030</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-30.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010009»
audioChannelFormatName=«BackCentre» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010009_00000001»>
    <speakerLabel>M+180</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>180.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010021» audioChannelFormatName=«LFE2»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <frequency typeDefinition=«lowPass»>120</frequency>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010021_00000001»>
    <speakerLabel>LFE2</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-45.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>-30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001000a» audioChannelFormatName=«SideLeft»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001000a_00000001»>
    <speakerLabel>M+090</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>90.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001000b» audioChannelFormatName=«SideRight»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001000b_00000001»>
    <speakerLabel>M-090</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-90.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>0.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>
```

```

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010022»
audioChannelFormatName=«TopFrontLeftMid» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010022_00000001»>
    <speakerLabel>U+045</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>45.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010023»
audioChannelFormatName=«TopFrontRightMid» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010023_00000001»>
    <speakerLabel>U-045</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-45.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001000e»
audioChannelFormatName=«TopFrontCentre» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001000e_00000001»>
    <speakerLabel>U+000</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>45.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001000c» audioChannelFormatName=«TopCentre»
typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001000c_00000001»>
    <speakerLabel>T+000</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>90.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001001e»
audioChannelFormatName=«TopBackLeftMid» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001001e_00000001»>
    <speakerLabel>U+135</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>135.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_0001001f»
audioChannelFormatName=«TopBackRightMid» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_0001001f_00000001»>
    <speakerLabel>U-135</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-135.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

```
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010013»
audioChannelFormatName=«TopSideLeft» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010013_00000001»>
    <speakerLabel>U+090</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>90.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010014»
audioChannelFormatName=«TopSideRight» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010014_00000001»>
    <speakerLabel>U-090</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>-90.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010011»
audioChannelFormatName=«TopBackCentre» typeLabel=«0001» typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010011_00000001»>
    <speakerLabel>U+180</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>180.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>45.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010015»
audioChannelFormatName=«BottomFrontCentre» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010015_00000001»>
    <speakerLabel>B+000</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>0.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>-30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010016»
audioChannelFormatName=«BottomFrontLeftMid» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010016_00000001»>
    <speakerLabel>B+045</speakerLabel>
    <position coordinate=«azimuth»>45.0</position>
    <position coordinate=«elevation»>-30.0</position>
    <position coordinate=«distance»>1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00010017»
audioChannelFormatName=«BottomFrontRightMid» typeLabel=«0001»
typeDefinition=«DirectSpeakers»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00010017_00000001»>
    <speakerLabel>B-045</speakerLabel>
```

```
<position coordinate=«azimuth»>-45.0</position>
<position coordinate=«elevation»>-30.0</position>
<position coordinate=«distance»>1.0</position>
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010018»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontLeftWide» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010018</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010018_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010019»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontRightWide» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010019</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010019_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010003»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010003_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010020» audioStreamFormatName=«PCM_LFE1»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010020</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010020_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001001c»
audioStreamFormatName=«PCM_BackLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001c</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001c_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001001d»
audioStreamFormatName=«PCM_BackRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001d</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001d_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010001»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010002»
audioStreamFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010002_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010009»
audioStreamFormatName=«PCM_BackCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
```

```
<audioChannelFormatIDRef>AC_00010009</audioChannelFormatIDRef>
<audioTrackFormatIDRef>AT_00010009_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010021» audioStreamFormatName=«PCM_LFE2»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010021</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010021_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001000a» audioStreamFormatName=«PCM_SideLeft»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000a</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001000a_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001000b»
audioStreamFormatName=«PCM_SideRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000b</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001000b_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010022»
audioStreamFormatName=«PCM_TopFrontLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010022</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010022_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010023»
audioStreamFormatName=«PCM_TopFrontRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010023</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010023_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001000e»
audioStreamFormatName=«PCM_TopFrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000e</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001000e_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001000c»
audioStreamFormatName=«PCM_TopCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001000c</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001000c_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001001e»
audioStreamFormatName=«PCM_TopBackLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001e</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001e_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_0001001f»
audioStreamFormatName=«PCM_TopBackRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_0001001f</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001f_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010013»
audioStreamFormatName=«PCM_TopSideLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
```

```
<audioChannelFormatIDRef>AC_00010013</audioChannelFormatIDRef>
<audioTrackFormatIDRef>AT_00010013_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010014»
audioStreamFormatName=«PCM_TopSideRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010014</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010014_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010011»
audioStreamFormatName=«PCM_TopBackCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010011</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010011_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010015»
audioStreamFormatName=«PCM_BottomFrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010015</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010015_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010016»
audioStreamFormatName=«PCM_BottomFrontLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010016</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010016_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00010017»
audioStreamFormatName=«PCM_BottomFrontRightMid» formatLabel=«0001»
formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010017</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010017_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010018_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontLeftWide» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010018</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010019_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontRightWide» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010019</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010003_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010003</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010020_01» audioTrackFormatName=«PCM_LFE1»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010020</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001001c_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BackLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001001c</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001001d_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BackRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001001d</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010001_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010002_01»
audioTrackFormatName=«PCM_FrontRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010009_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BackCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010009</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010021_01» audioTrackFormatName=«PCM_LFE2»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010021</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001000a_01» audioTrackFormatName=«PCM_SideLeft»
formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001000a</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001000b_01»
audioTrackFormatName=«PCM_SideRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001000b</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010022_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopFrontLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010022</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010023_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopFrontRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010023</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001000e_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopFrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001000e</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001000c_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001000c</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001001e_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopBackLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001001e</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_0001001f_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopBackRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_0001001f</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010013_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopSideLeft» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010013</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010014_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopSideRight» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010014</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010011_01»
audioTrackFormatName=«PCM_TopBackCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010011</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010015_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BottomFrontCentre» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010015</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010016_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BottomFrontLeftMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010016</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00010017_01»
audioTrackFormatName=«PCM_BottomFrontRightMid» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010017</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDs -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID=«ATU_00000001»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010018_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000002»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010019_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000003»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010003_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```



```
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000010»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001000c_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000011»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001e_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000012»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_0001001f_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000013»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010013_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000014»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010014_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000015»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010011_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000016»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010015_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000017»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010016_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID=«ATU_00000018»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010017_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

```
<audioTrackUID UID=«ATU_00000019»>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010003_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010009</audioPackFormatIDRef>
</audioTrackUID>
```

7 Exemple d'emploi du type Matrix

Cet exemple illustre une matrice de codage et une matrice de décodage qui sont liées l'une à l'autre, en l'occurrence la matrice de sous-mixage 5.1 vers Lo/Ro. Les pistes audio sont les canaux Lo/Ro; aussi, la matrice de décodage décrit comment ces pistes sont reconverties en canaux basés sur un canal (cas trivial) et l'on présente également la matrice de codage qui a été utilisée pour produire ces pistes.

En fait, il est plus probable qu'un sous-mixage Lo/Ro sera spécifié au moyen d'une matrice directe unique, étant donné que les canaux Lo/Ro sont basés sur un canal. Cet exemple permet d'illustrer le concept de paire de matrices de codage et de décodage dans le cas trivial où la matrice de décodage est la matrice unité.

7.1 Résumé des éléments

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au format:

TABLEAU A2-14

Exemple d'éléments concernant le format pour le type Matrix

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioTrackFormat	AT_00021103_01	PCM_Lo/Ro_ Decode_Left	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioTrackFormat	AT_00021104_01	PCM_Lo/Ro_ Decode_Right	Indique que la piste contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00021103	PCM_Lo/Ro_ Decode_Left	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioStreamFormat	AS_00021104	PCM_Lo/Ro_ Decode_Right	Indique que le flux contient des signaux audio MIC (PCM)
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00021003 AB_00021003_00000001	Lo/Ro_Left	Indique que le canal est prévu pour le côté gauche (Lo) avec une matrice de codage
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00021004 AB_00021004_00000001	Lo/Ro_Right	Indique que le canal est prévu pour le côté droit (Ro) avec une matrice de codage
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00021103 AB_00021103_00000001	Lo/Ro_DeCode_ Left	Indique que le canal est prévu pour le côté gauche (Lo) avec une matrice de décodage
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00021104 AB_00021104_00000001	Lo/Ro_DeCode_ Right	Indique que le canal est prévu pour le côté droit (Ro) avec une matrice de décodage
audioPackFormat	AP_00021002	Lo/Ro	Définit une matrice de codage de paquet Lo/Ro (depuis des canaux 5.1)
audioPackFormat	AP_00021102	Lo/Ro_DeCode	Définit une matrice de décodage de paquet Lo/Ro (vers 2 canaux)

Les éléments suivants se trouvent dans la partie de la description consacrée au contenu:

TABLEAU A2-15

Exemple d'éléments concernant le contenu pour le type Matrix

Élément	Identifiant	Nom	Description
audioObject	AO_1001	Lo/Ro_Downmix	Objet pour des canaux codés Lo/Ro

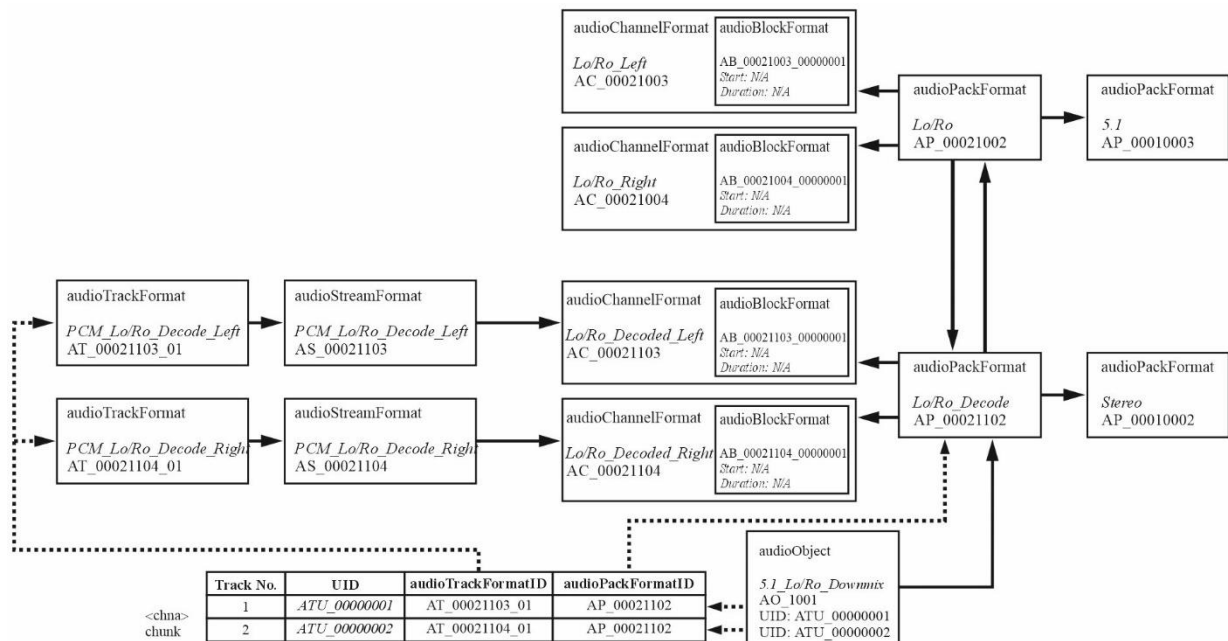
7.2 Relations entre les éléments

Le diagramme de la Fig. A2-7 montre comment les éléments définis sont liés entre eux. Les deux éléments audioTrackFormat et audioStreamFormat font référence à des éléments audioChannelFormat qui décrivent une matrice de décodage. Ceux-ci sont référencés par un élément audioPackFormat du type matrice de décodage. Cet élément audioPackFormat référence en outre un autre élément audioPackFormat qui décrit une matrice de codage associée (laquelle fait référence à deux éléments audioChannelFormat qui décrivent la matrice de codage). Chaque élément audioPackFormat de type matrice fait référence à des éléments audioPackFormat «DirectSpeakers», qui ne sont pas inclus dans le langage XML étant donné qu'il s'agit de définitions courantes (en grisé dans le diagramme).

Le fragment <chna> situé dans la partie inférieure montre comment les pistes sont liées aux définitions de format. L'élément audioObject contenant l'identifiant de piste UID pointe vers l'UID du fragment <chna> et vers l'élément audioPackFormat de la matrice de décodage.

FIGURE A2-7

Exemple de diagramme pour le type Matrix



7.3 Exemple de code

Dans l'exemple ci-après, le code XML ne montre pas l'élément `audioFormatExtended` parent ni l'en-tête XML, pour que sa présentation soit plus claire. Les éléments qui figurent dans les définitions courantes (Recommandation UIT-R BS.2094) ont également été retirés pour plus de clarté. Le code contient les parties contenu et format, mais il ne fait pas apparaître les éléments de définition courants qui sont référencés:

```

<!-- ##### -->
<!-- OBJECTS -->
<!-- ##### -->

<audioObject audioObjectID=«AO_1001» audioObjectName=«Lo/Ro_Downmix»
  <audioPackFormatIDRef>AP_00021102</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00021002» audioPackFormatName=«Lo/Ro»
typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»
  <decodePackFormatIDRef>AP_00021102</decodePackFormatIDRef>
  <inputPackFormatIDRef>AP_00010003</inputPackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021004</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<audioPackFormat audioPackFormatID=«AP_00021102» audioPackFormatName=«Lo/Ro_Decode»
typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»
  <encodePackFormatIDRef>AP_00021002</encodePackFormatIDRef>
  <outputPackFormatIDRef>AP_00010002</outputPackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021103</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021104</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

<!-- ##### -->
<!-- CHANNELS -->
<!-- ##### -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00021003»
audioChannelFormatName=«Lo/Ro_Left» typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00021003_00000001»>
    <matrix>
      <coefficient gain=«1.0»>AC_00010001</coefficient>
      <coefficient gain=«cvar»>AC_00010003</coefficient>
      <coefficient gain=«svar»>AC_00010005</coefficient>
    </matrix>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00021004»
audioChannelFormatName=«Lo/Ro_Right» typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00021004_00000001»>
    <matrix>
      <coefficient gain=«1.0»>AC_00010002</coefficient>
      <coefficient gain=«cvar»>AC_00010003</coefficient>
    </matrix>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

```

    <coefficient gain=«svar»>AC_00010006</coefficient>
  </matrix>
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00021103»
audioChannelFormatName=«Lo/Ro_Deocode_Left» typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00021103_00000001»>
    <outputChannelFormatIDRef>AC_00010001</outputChannelFormatIDRef>
    <matrix>
      <coefficient gain=«1.0»>AC_00021003</coefficient>
    </matrix>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID=«AC_00021104»
audioChannelFormatName=«Lo/Ro_Deocode_Right» typeLabel=«0002» typeDefinition=«Matrix»>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID=«AB_00021104_00000001»>
    <outputChannelFormatIDRef>AC_00010002</outputChannelFormatIDRef>
    <matrix>
      <coefficient gain=«1.0»>AC_00021004</coefficient>
    </matrix>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<!-- ##### -->
<!-- STREAMS -->
<!-- ##### -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00021103»
audioStreamFormatName=«PCM_Lo/Ro_Deocode_Left» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021103</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00021103_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID=«AS_00021104»
audioStreamFormatName=«PCM_Lo/Ro_Deocode_Right» formatLabel=«0001»
formatDefinition=«PCM»>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00021104</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00021104_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00021103_01»
audioTrackFormatName=«PCM_Lo/Ro_Deocode_Left» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00021103</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID=«AT_00021104_01»
audioTrackFormatName=«PCM_Lo/Ro_Deocode_Right» formatLabel=«0001» formatDefinition=«PCM»>
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00021104</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

```

Annexe 3 (informative)

Aperçu des modifications apportées dans cette édition (Recommandation UIT-R BS.2076-3)

Le tableau ci-dessous contient la liste des mises à jour et des modifications apportées à la présente Recommandation, par rapport aux versions précédentes.

- i) Modifications rédactionnelles et nouveaux textes/exemples explicatifs visant à faciliter la compréhension des caractéristiques décrites dans la Recommandation BS.2076-2:

Point	Description	Paragraphe(s)
1	Élargissement de l'exemple de code pour illustrer clairement l'emploi des éléments <i>audioTrackFormat</i> , <i>audioStreamFormat</i> et <i>audioChannelFormat</i> , y compris le cas des applications MIC dans lequel les éléments <i>audioTrackFormat</i> et <i>audioStreamFormat</i> ne sont pas présents.	5.9.3
2	Ajout de texte concernant le format de la partie vvvvvvvv dans l'élément <i>audioTrackUID</i> .	6
3	Précisions sur la nature de l'interaction disponible dans le cas où la valeur de l'élément <i>audioObject->interact</i> est fixée à 1, mais où l'élément <i>audioObject->audioObjectInteraction</i> n'est pas présent.	12 et 13
4	Réorganisation des sous-éléments communs de l'élément <i>audioBlockFormat</i> pour tous les éléments <i>typeDefinitions</i> dans les tableaux.	5.4.3
5	Ajout d'un exemple concernant l'utilisation du modèle ADM pour les signaux audio MIC qui n'intègre pas les éléments <i>audioTrackFormat</i> et <i>audioStreamFormat</i> .	2 de l'Annexe 2
6	Déplacement du paragraphe «Aperçu des modifications apportées» du début du document vers une Annexe en fin de document.	

- ii) Corrections d'ordre technique et nouveaux textes explicatifs:

Point	Description	Paragraphe(s)
7	Modification de l'élément de fréquence (200 devenu 120) employé pour des canaux d'effets basses fréquences (CEBF), à des fins d'harmonisation avec d'autres documents.	5.3.2, et 5.3 et 6.3 de l'Annexe 2
8	Ajout d'une définition manquante des formats de temps courts et nouvelles améliorations apportées au sujet des formats de temps sur la base d'autres documents portant sur le thème du modèle ADM.	5.13
9	Remplacement de l'élément <i>audioChannelFormatIDRef</i> par l'élément <i>outputChannelFormatIDRef</i> dans la dernière phrase.	5.4.3.2

- iii) Autres modifications d'ordre technique, y compris définition de nouveaux éléments et attributs:

Point	Description	Paragraphe(s)
10	Ajout de l'élément <i>profileList</i>	5.10
11	Unité du temps d'interpolation; appui complémentaire en faveur de la notation fractionnaire pour établir une harmonisation avec la façon dont on peut utiliser d'autres unités de temps.	5.13

Point	Description	Paragraphe(s)
12	Ajout de l'élément tagList.	5.11
13	Ajout de positions cartésiennes pour l'élément <i>DirectSpeakers</i> et ajout d'un fanion cartésien analogue à l'élément <i>Objects</i> .	5.4.3.1
14	Ajout de l'attribut <i>coordinateMode</i> dans l'élément <i>authoringInformation</i> .	5.8.6
15	Ajout de nouveaux éléments pour la définition de la configuration de la mesure de l'intensité sonore.	5.7.4 et 5.8.4
