

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BS.2051-0
(02/2014)

**Système sonore évolué pour la production
de programmes**

Série BS
Service de radiodiffusion sonore



Union
internationale des
télécommunications

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

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

| Séries | Titre |
|------------|--|
| BO | Diffusion par satellite |
| BR | Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision |
| BS | Service de radiodiffusion sonore |
| BT | Service de radiodiffusion télévisuelle |
| F | Service fixe |
| M | Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés |
| P | Propagation des ondes radioélectriques |
| RA | Radio astronomie |
| RS | Systèmes de télédétection |
| S | Service fixe par satellite |
| SA | Applications spatiales et météorologie |
| SF | Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe |
| SM | Gestion du spectre |
| SNG | Reportage d'actualités par satellite |
| TF | Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires |
| V | Vocabulaire et sujets associés |

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

Publication électronique
Genève, 2016

© UIT 2016

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.2051-0*

Système sonore évolué pour la production de programmes

(Question UIT-R 135/6)

(2014)

Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie un système sonore évolué avec ou sans image associée, surpassant les systèmes spécifiés dans la Recommandation UIT-R BS.775. Un système sonore évolué utilise les données audio en association avec un ensemble approprié de métadonnées pour spécifier une scène sonore destinée à être diffusée. Les spécifications comprennent les exigences à respecter pour signaler les propriétés d'un contenu sonore évolué et la configuration des haut-parleurs à utiliser par les systèmes sonores évolués pour la production de contenus. Le système sonore évolué peut être utilisé pour la composante son de programmes de télévision et d'imagerie numérique sur grand écran (LSDI) à hiérarchie élargie, ainsi que pour les programmes comportant uniquement du son.

Mots clés

Système sonore évolué, système sonore basé sur des canaux, système sonore basé sur des objets, système sonore basé sur des scènes, son multicanal, configuration des haut-parleurs, son en immersion

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la Recommandation UIT-R BS.775 – Système de son stéréophonique multicanal avec ou sans image associée, spécifie un système de son stéréophonique multicanal comportant trois canaux avant, deux canaux arrières ou latéraux ainsi qu'un canal facultatif d'effets basses fréquences (LFE), au niveau le plus élevé d'une hiérarchie de systèmes de son multicanal allant de 1/0 (monophonique) à 3/2;
- b) que la Recommandation UIT-R BT.1769 – Valeurs de paramètre pour une hiérarchie étendue de formats d'image LSDI pour la production et l'échange international de programmes, spécifie une hiérarchie étendue de formats d'image LSDI pour la production et l'échange international de programmes;
- c) que la Recommandation UIT-R BT.709 – Valeur des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes, spécifie les paramètres des systèmes d'image de TVHD;
- d) que la Recommandation UIT-R BT.2020 – Valeurs de paramètres des systèmes de télévision à ultra haute définition pour la production et l'échange international de programmes, spécifie les paramètres des systèmes d'image de TVUHD;
- e) que la présentation des images à champ de vision élargi des programmes de LSDI à hiérarchie élargie, de TVHD et de télévision à ultra-haute définition (TVUHD) tire avantage d'un son amélioré spatialement, meilleur que le son multicanal 5.1;

* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications d'ordre rédactionnel à la présente Recommandation en 2016, conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 1.

- f) 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 associée, spécifie les exigences relatives à un système sonore évolué avec ou sans image associée;
- g) que le Rapport UIT-R BS.2159 – Technologies relatives au son multicanal au domicile et applications de radiodiffusion, contient les résultats d'expériences d'évaluation subjective concernant la configuration des haut-parleurs à utiliser pour respecter les exigences énoncées dans la Recommandation UIT-R BS.1909,

recommande

- 1 que des métadonnées/descripteurs statiques ou dynamiques respectant les exigences énoncées dans l'Annexe 1 soient utilisés pour signaler les propriétés de tous les signaux audio utilisés dans un système sonore évolué afin de représenter parfaitement le contenu audio voulu;
- 2 qu'il soit tenu compte des positions et des configurations des haut-parleurs décrites dans l'Annexe 1 pour la production de programmes sonores évolués;
- 3 que le nombre approprié d'éléments audio¹ et la configuration des haut-parleurs à utiliser pour la production de programmes soient choisis d'un commun accord entre le producteur et le destinataire qui s'échangent les programmes;
- 4 que les interactions du consommateur avec l'audio reçu soient prévues dans le système sonore utilisé pour la production et la radiodiffusion et que les caractéristiques associées soient choisies d'un commun accord entre le producteur et le destinataire qui s'échangent les programmes,

et recommande en outre

que des travaux complémentaires soient menés afin de fournir des informations sur les fonctionnalités nécessaires de tout système sonore évolué conforme à la présente Recommandation pour respecter les exigences de qualité énoncées dans la Recommandation UIT-R BS.1909.

Annexe 1 (normative)

Système sonore évolué pour la production de programmes

1 Introduction

Le système sonore spécifié dans la présente Recommandation est défini comme un système sonore évolué qui permet aux métadonnées associées à chaque flux audio d'être statiques ou dynamiques pendant la durée d'un programme. Ainsi, un programme peut par exemple être représenté par des éléments constitués d'une combinaison de signaux d'objet et de signaux de canal.

Les signaux de canal sont définis comme des signaux audio qui sont mixés pour un nombre prédéfini de canaux et accompagnés de métadonnées qui sont statiques pendant la durée d'un programme. Chacun de ces canaux est associé à une position particulière de haut-parleur. Les procédés de production, les réseaux de radiodiffusion et les systèmes de reproduction sont définis par un ensemble de positions de haut-parleurs. On peut citer comme exemples les systèmes conformes à la Recommandation UIT-R BS.775.

¹ Par élément audio, on entend un signal avec des métadonnées qui sont soit statiques soit dynamiques pendant la durée d'un programme. Ainsi, il est possible de diffuser des contenus basés sur des canaux, sur des objets ou sur des scènes.

Les signaux d'objet sont des signaux audio qui, lorsqu'ils sont accompagnés de métadonnées dynamiques pendant la durée d'un programme, représentent des éléments audio permettant à un système de restitution de lire les objets audio de la façon la plus appropriée pour le système de lecture et l'environnement d'écoute. Une approche basée sur des objets peut aussi offrir aux utilisateurs une interaction complète avec le contenu audio.

Des éléments basés sur des objets et des éléments basés sur des canaux peuvent être associés les uns aux autres ou exister de manière indépendante. Pour pouvoir combiner de quelque manière que ce soit des éléments basés sur des canaux ou des objets, tous les signaux devraient être accompagnés des métadonnées/descripteurs nécessaires, y compris la position spatiale du signal indépendante du temps (statique) ou dépendante du temps (dynamique). Ces signaux peuvent être reproduits via une configuration de haut-parleurs au moyen de diverses techniques de restitution et/ou de mappage.

Les programmes sonores évolués sont constitués des signaux audio et des métadonnées associées.

La section 2 spécifie les exigences relatives aux métadonnées pour le contenu sonore du système sonore évolué.

La section 3 décrit les configurations des haut-parleurs des systèmes dans un environnement de production. Étant donné qu'un processus de restitution ou de mappage est nécessaire pour la reproduction des signaux audio, il est nécessaire de définir parfaitement le nombre et la position des haut-parleurs. Ces informations permettent de restituer les signaux audio conformément à une configuration prédéfinie des haut-parleurs dans un scénario de reproduction.

2 Exigences relatives aux métadonnées/descripteurs pour le contenu sonore du système sonore évolué

Tous les fichiers et flux audio utilisés dans un système sonore évolué nécessiteront des métadonnées associées appropriées. À la différence des simples systèmes fixes basés sur des canaux pour lesquels il est souvent suffisant pour définir les canaux d'indiquer leur ordre, le système évolué nécessitera une description complète de tous les éléments audio utilisés afin qu'ils soient traités correctement. Un modèle de métadonnées normalisé par une organisation de normalisation est donc nécessaire afin de disposer de définitions cohérentes pour l'audio. Ce modèle devrait:

- Contenir toutes les informations nécessaires pour reproduire/restituer un programme dans tous les scénarios de reproduction donnés dans la Recommandation UIT-R BS.1909 sur la base d'une seule représentation.
- Pouvoir décrire le format de n'importe quel élément audio basé sur un canal, un objet ou une scène.
- Être suffisamment souple pour décrire n'importe quelle combinaison d'éléments.
- Les métadonnées devraient être décrites complètement de manière à pouvoir être utilisées par n'importe quel système de restitution.
- Être spécifié dans un schéma XML ouvert pour pouvoir représenter les métadonnées en XML (en tant que méthode principale, une conversion dans d'autres formats tels que JSON pourrait bien entendu être effectuée).
- Pouvoir être inséré dans un format de fichier audio existant.
- Permettre aux définitions couramment utilisées (en particulier les configurations existantes basées sur les canaux) d'être librement accessibles depuis un ensemble de définitions de référence.

3 Configurations des haut-parleurs pour le système sonore évolué

Les signaux basés sur des canaux (y compris ceux utilisés dans un système sonore évolué) nécessitent une configuration des haut-parleurs dans laquelle le nombre et la position des haut-parleurs sont bien définis. Les signaux basés sur des objets peuvent être reproduits au moyen des haut-parleurs configurés pour les signaux basés sur des canaux ou de haut-parleurs supplémentaires pour d'autres systèmes de restitution évolués.

Pour garantir une définition uniforme des configurations des haut-parleurs pour le système sonore multicanal évolué, on a défini un ensemble de paramètres qui spécifient l'étiquette, le nom et la position de chaque haut-parleur, comme décrit dans le Tableau 1:

- Étiquette SP: abréviation du nom du canal.
- Azimut: angle d'azimut exprimé en degrés, les valeurs sont positives vers la gauche lorsqu'on est face à l'avant.
- Élévation: angle d'élévation exprimé en degrés, les valeurs sont positives vers le haut à partir du plan horizontal.

TABLEAU 1

Liste de positions possibles des haut-parleurs pour le système sonore évolué, identification des configurations des haut-parleurs sous la forme «haut-parleurs supérieurs + haut-parleurs intermédiaires + haut-parleurs inférieurs»

| Étiquette SP | Azimut | Élévation | A | B | C | D | E | F | G | H |
|--------------|----------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | | 0+2+0 | 0+5+0 | 2+5+0 | 4+5+0 | 4+5+1 | 3+7+0 | 4+9+0 | 9+10+3 |
| M+000 | 0 | 0 | | X | X | X | X | X | X | X |
| M+022 | +22.5 | 0 | | | | | | | | |
| M-022 | -22.5 | 0 | | | | | | | | |
| M+SC | Bord gauche de l'affichage | 0 | | | | | | | X | |
| M-SC | Bord droit de l'affichage | 0 | | | | | | | X | |
| M+030 | +30 | 0 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| M-030 | -30 | 0 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| M+045 | +45 | 0 | | | | | | | | |
| M-045 | -45 | 0 | | | | | | | | |
| M+060 | +60 | 0 | | | | | | | | X |
| M-060 | -60 | 0 | | | | | | | | X |
| M+090 | +90 | 0 | | | | | | X | X | X |
| M-090 | -90 | 0 | | | | | | X | X | X |
| M+110 | +110 | 0 | | X | X | X | X | | | |
| M-110 | -110 | 0 | | X | X | X | X | | | |
| M+135 | +135 | 0 | | | | | | X | X | X |
| M-135 | -135 | 0 | | | | | | X | X | X |
| M+180 | +180 | 0 | | | | | | | | X |
| U+000 | 0 | +30 | | | | | | | | X |
| U+022 | +22.5 | +30 | | | | | | | | |
| U-022 | -22.5 | +30 | | | | | | | | |
| U+030 | +30 | +30 | | | X | X | X | | | |

TABLEAU 1 (*fin*)

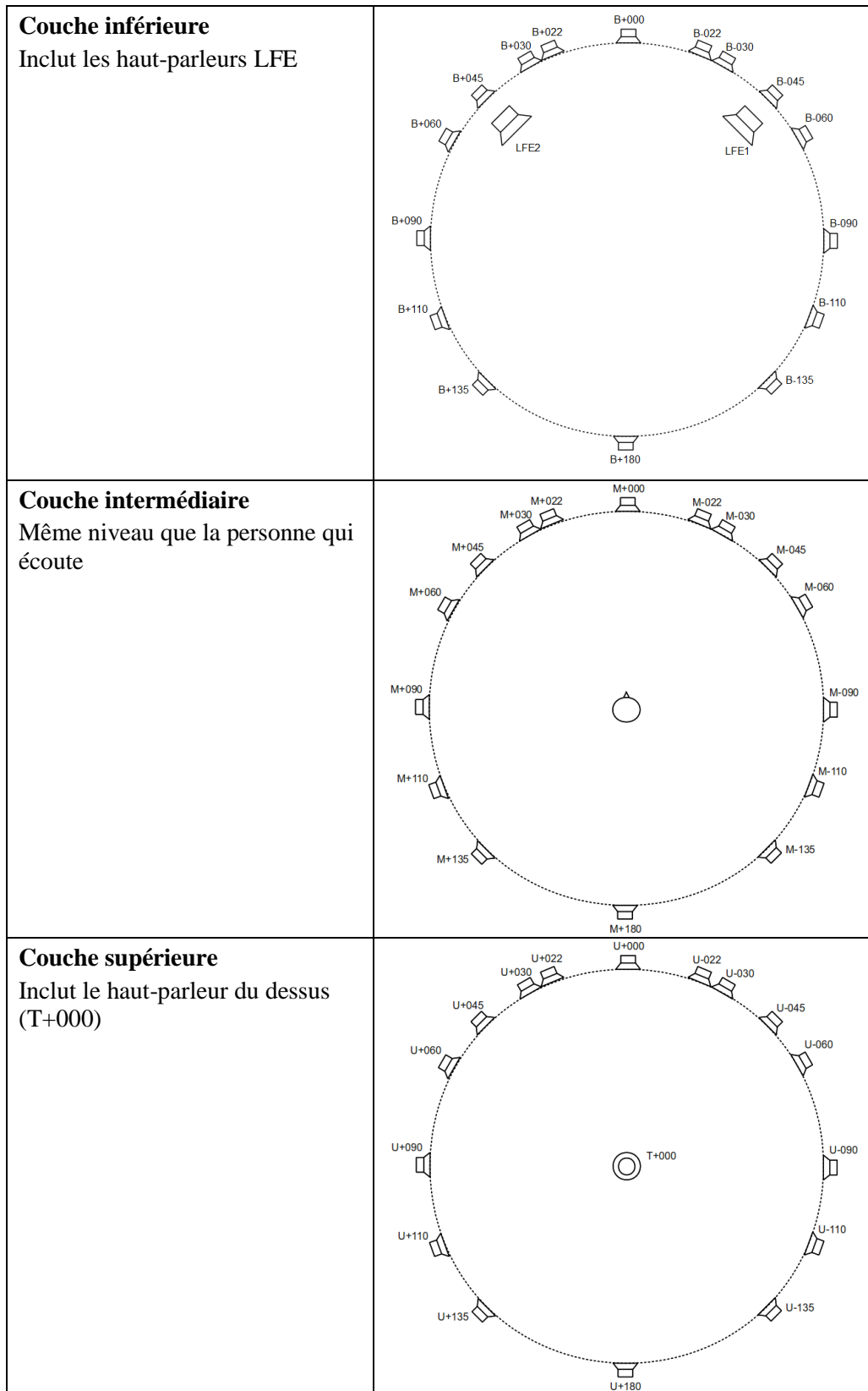
| Étiquette SP | Azimut | Élévation | A | B | C | D | E | F | G | H |
|--------------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | | 0+2+0 | 0+5+0 | 2+5+0 | 4+5+0 | 4+5+1 | 3+7+0 | 4+9+0 | 9+10+3 |
| U-030 | -30 | +30 | | | X | X | X | | | |
| U+045 | +45 | +30 | | | | | | X | X | X |
| U-045 | -45 | +30 | | | | | | X | X | X |
| U+060 | +60 | +30 | | | | | | | | |
| U-060 | -60 | +30 | | | | | | | | |
| U+090 | +90 | +30 | | | | | | | | X |
| U-090 | -90 | +30 | | | | | | | | X |
| U+110 | +110 | +30 | | | | X | X | | X | |
| U-110 | -110 | +30 | | | | X | X | | X | |
| U+135 | +135 | +30 | | | | | | | | X |
| U-135 | -135 | +30 | | | | | | | | X |
| U+180 | +180 | +30 | | | | | | | | X |
| UH+180 | +180 | +45 | | | | | | X | | |
| T+000 | – | +90 | | | | | | | | X |
| B+000 | 0 | -30 | | | | | X | | | X |
| B+022 | +22.5 | -30 | | | | | | | | |
| B-022 | -22.5 | -30 | | | | | | | | |
| B+030 | +30 | -30 | | | | | | | | |
| B-030 | -30 | -30 | | | | | | | | |
| B+045 | +45 | -30 | | | | | | | | X |
| B-045 | -45 | -30 | | | | | | | | X |
| B+060 | +60 | -30 | | | | | | | | |
| B-060 | -60 | -30 | | | | | | | | |
| B+090 | +90 | -30 | | | | | | | | |
| B-090 | -90 | -30 | | | | | | | | |
| B+110 | +110 | -30 | | | | | | | | |
| B-110 | -110 | -30 | | | | | | | | |
| B+135 | +135 | -30 | | | | | | | | |
| B-135 | -135 | -30 | | | | | | | | |
| B+180 | +180 | -30 | | | | | | | | |
| LFE1 | +45 | -30 | | X | X | X | X | X | X | X |
| LFE2 | -45 | -30 | | | | | | X | | X |

NOTE – Les haut-parleurs sont supposés être sur une sphère. Lorsque ce n'est pas le cas, il est préférable de les aligner temporellement (au niveau de la personne qui écoute) avec une précision de 100 µs, y compris la voie acoustique. Il est utile d'indiquer, au moyen de métadonnées, si l'environnement de production a été aligné temporellement.

Les configurations des haut-parleurs indiquées dans le Tableau 1 sont illustrées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2

Configurations des haut-parleurs pour le système sonore évolué



3.1 Positions des haut-parleurs dans les environnements de production

Compte tenu des diverses conditions susceptibles de devoir être prises en considération pour la conception pratique de l'installation des haut-parleurs dans les studios de production, telles que la taille de la salle, l'image associée ou d'autres contraintes, les positions des haut-parleurs pourront présenter certaines variations de l'angle d'azimut et de l'angle d'élévation. Pour que les éléments basés sur des canaux soient adaptés et restitués correctement, il convient de stocker parmi les métadonnées les positions des haut-parleurs utilisées dans l'environnement de production considéré conformément au § 2. Lorsque les contenus sont transférés dans un système/emplacement de reproduction différent, il convient éventuellement d'adapter le programme pour que toutes les exigences de qualité du système sonore évolué soient respectées. Les exigences de qualité sont spécifiées dans la Recommandation UIT-R BS. 1909.

Toutefois, il convient de positionner les haut-parleurs à l'intérieur des secteurs définis par la plage d'azimut/élévation indiquée dans les Tableaux 3 à 6 pour réduire les variations de la qualité sonore liées à des positions différentes des haut-parleurs. La notation "a..b" dans les tableaux correspond au plus petit des deux secteurs entre les angles "a" et "b" qui peut être obtenu par rotation dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire.

TABLEAU 3

Configuration des haut-parleurs pour le système sonore H (9+10+3)

| Étiquette SP | Canal | | Azimut | Élévation |
|--------------|-----------|---------------------------|--------------|------------|
| | Étiquette | Nom | Plage | Plage |
| M+060 | FL | Avant gauche | +45 .. +60 | 0 .. +5 |
| M-060 | FR | Avant droit | -45 .. -60 | 0 .. +5 |
| M+000 | FC | Avant central | 0 | 0 .. +5 |
| LFE1 | LFE1 | Effets basse fréquence-1 | +30 .. +90 | -15 .. -30 |
| M+135 | BL | Arrière gauche | +110 .. +135 | 0 .. +15 |
| M-135 | BR | Arrière droit | -110 .. -135 | 0 .. +15 |
| M+030 | FLc | Avant gauche central | +22.5 .. +30 | 0 .. +5 |
| M-030 | FRc | Avant droit central | -22.5 .. -30 | 0 .. +5 |
| M+180 | BC | Arrière central | +180 | 0 .. +15 |
| LFE2 | LFE2 | Effets basse fréquence-2 | -30 .. -90 | -15 .. -30 |
| M+090 | SiL | Latéral gauche | +90 | 0 .. +15 |
| M-090 | SiR | Latéral droit | -90 | 0 .. +15 |
| U+045 | TpFL | Supérieur avant gauche | +45 .. +60 | +30 .. +45 |
| U-045 | TpFR | Supérieur avant droit | -45 .. -60 | +30 .. +45 |
| U+000 | TpFC | Supérieur avant central | 0 | +30 .. +45 |
| T+000 | TpC | Supérieur central | - | +90 |
| U+135 | TpBL | Supérieur arrière gauche | +110 .. +135 | +30 .. +45 |
| U-135 | TpBR | Supérieur arrière droit | -110 .. -135 | +30 .. +45 |
| U+090 | TpSiL | Supérieur latéral gauche | +90 | +30 .. +45 |
| U-090 | TpSiR | Supérieur latéral droit | -90 | +30 .. +45 |
| U+180 | TpBC | Supérieur arrière central | +180 | +30 .. +45 |
| B+000 | BtFC | Inférieur avant central | 0 | -15 .. -30 |
| B+045 | BtFL | Inférieur avant gauche | +45 .. +60 | -15 .. -30 |
| B-045 | BtFR | Inférieur avant droit | -45 .. -60 | -15 .. -30 |

TABLEAU 4

Configuration des haut-parleurs pour le système sonore G (4+9+0)

| Étiquette SP | Canal | | Position du haut-parleur, coordonnées polaires | | Position du haut-parleur, coordonnées cartésiennes | | |
|-----------------|-----------|------------------------------|---|------------|---|-----------------|------------|
| | | | Azimut | Élévation | X | Y | Z |
| | Étiquette | Nom | Plage | Plage | (gauche/droite) | (arrière/avant) | (bas/haut) |
| M+000 | C | Centre | 0 | 0 | 0 | +1 | 0 |
| M+SC | Lsc | Gauche de l'écran | Bord gauche de l'écran | 0 | -1* | +1 | 0 |
| M-SC | Rsc | Droite de l'écran | Bord droit de l'écran | 0 | +1* | +1 | 0 |
| M+030 | L | Gauche | +30 .. +45 | 0 | -1 | +1 | 0 |
| M-030 | R | Droite | -30 .. -45 | 0 | +1 | +1 | 0 |
| M+090 | Ls | Ambiophonique gauche | +90 .. +110 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| M-090 | Rs | Ambiophonique droit | -90 .. -110 | 0 | +1 | 0 | 0 |
| M+135 | Lrs | Ambiophonique arrière gauche | +135 .. +150 | 0 | -1 | -1 | 0 |
| M-135 | Rrs | Ambiophonique arrière droit | -135 .. -150 | 0 | +1 | -1 | 0 |
| U+045 | Ltf | Supérieur avant gauche | +30 .. +45 | +30 .. +45 | -0.5 | +0.5 | +1 |
| U-045 | Rtf | Supérieur avant droit | -30 .. -45 | +30 .. +45 | +0.5 | +0.5 | +1 |
| U+110 | Ltr | Supérieur arrière gauche | +110 .. +135 | +30 .. +45 | -0.5 | -0.5 | +1 |
| U-110 | Rtr | Supérieur arrière droit | -110 .. -135 | +30 .. +45 | +0.5 | -0.5 | +1 |
| LFE1 | LFE | Effets basse fréquence | - | - | - | - | - |

* Par rapport à l'écran, -1 = bord gauche de l'écran, +1 = bord droit de l'écran.

TABLEAU 5

Configuration des haut-parleurs pour le système sonore F (3+7+0)

| Étiquette SP | Canal | | Azimut | Élévation |
|-----------------|-----------|---------------------------------|-------------|------------|
| | Étiquette | Nom | Plage | Plage |
| M+000 | C | Centre | 0 | 0 |
| M+030 | L | Gauche | +30 | 0 |
| M-030 | R | Droite | -30 | 0 |
| U+045 | LH | Supérieur gauche | +30 .. +45 | +30 .. +45 |
| U-045 | RH | Supérieur droit | -30 .. -45 | +30 .. +45 |
| M+090 | LS | Latéral gauche | +60 .. +150 | 0 |
| M-090 | RS | Latéral droit | -60 .. -150 | 0 |
| M+135 | LB | Arrière gauche | +60 .. +150 | 0 |
| M-135 | RB | Arrière droit | -60 .. -150 | 0 |
| UH+180 | CH | Supérieur central | 180 | +45 .. +90 |
| LFE1 | LFE1 | Effets basse fréquence à gauche | +30 .. +90 | -15 .. -30 |
| LFE2 | LFE2 | Effets basse fréquence à droite | -30 .. -90 | -15 .. -30 |

TABLEAU 6

**Configuration des haut-parleurs pour le système sonore B (0+5+0)
(d'après la Recommandation UIT-R BS.775)**

| Étiquette SP | Canal | | Azimut | Élévation |
|-----------------|-----------|---------------------------------|--------------|-----------|
| | Étiquette | Nom | Plage | Plage |
| M+030 | L | Gauche | +30 | 0 |
| M-030 | R | Droite | -30 | 0 |
| M+000 | C | Centre | 0 | 0 |
| LFE1 | LFE | Effets basse fréquence à gauche | - | - |
| M+110 | Ls | Ambiophonique gauche | +100 .. +120 | 0 .. +15 |
| M-110 | Rs | Ambiophonique droit | -100 .. -120 | 0 .. +15 |

Les configurations des haut-parleurs indiquées dans les Tableaux 3 à 6 sont illustrées dans le Tableau 7.

[Note rédactionnelle: Les images indiquées au Tableau 7 ont été seulement redimensionnées.]

TABLEAU 7

Configurations des haut-parleurs pour le système sonore évolué

| Système sonore | Couche supérieure | Couche intermédiaire | Couche inférieure |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| H (9+10+3) | | | |
| Couche supérieure 3/3/3 (NOTE) | | | |
| Couche intermédiaire 5/2/3 | | | |
| Couche inférieure 3/0/0.2 | | | |
| G (4+9+0) | | | |
| Couche supérieure 2/0/2 | | | |
| Couche intermédiaire 5/2/2 | | | |
| Couche inférieure 0.0.0.1 | | | |
| F (3+7+0) | | | |
| Couche supérieure 2/0/1 | | | |
| Couche intermédiaire 3/2/2 | | | |
| Couche inférieure 0/0/0.2 | | | |
| B (0+5+0) | | | |
| Couche supérieure 0/0/0 | | | |
| Couche intermédiaire 3/0/2 | | | |
| Couche inférieure 0/0/0.1 | | | |

NOTE – X/Y/Z.LFE donne le nombre de haut-parleurs avant/latéraux/arrière (plus LFE) pour chaque couche.

Appendice 1

Production de programmes sonores et informations générales concernant le système sonore évolué

Dans le processus de mixage, un certain nombre d'éléments qui dépendent de la nature du processus de production et d'acquisition du signal, généralement déterminés par l'ingénieur du son, sont ramenés à une représentation selon l'intention du créateur, avec seulement un nombre réduit d'éléments distincts. La différence dans la production entre une approche basée sur des canaux, une approche basée sur des objets, une approche basée sur des scènes et une combinaison de ces approches tient aux méthodes de mixage utilisées pour le pré-mix préalable et le mix final. Dans l'approche basée sur des canaux, tous les éléments sont mixés dans un ensemble prédéfini de canaux, tandis que dans l'approche hybride qui associe l'approche basée sur des canaux et celle basée sur des objets, ces derniers peuvent soit être mixés dans des canaux, soit être gardés sous la forme d'objets distincts. De même, dans l'approche hybride qui associe l'approche basée sur des scènes et celle basée sur des objets, les éléments sont soit enregistrés sous un format basé sur des scènes (ex: HOA), soit gardés sous la forme d'objets distincts. Dans une approche pure basée sur des objets, tous les éléments servant à recréer une certaine expérience sont gardés de manière séparée.

Les processus de production, de mixage en direct et de post-production sont les mêmes pour les systèmes basés sur des canaux et pour le modèle hybride comportant d'une part un sous-mix basé sur des canaux et d'autre part des objets. Le mix final est acheminé sous une forme différente selon qu'il s'agit du modèle basé sur des canaux ou du modèle hybride, lequel achemine des signaux relatifs au sous-mix basé sur des canaux et des signaux relatifs aux objets.

FIGURE 1

| Sources | Pré-mix | Mix final |
|------------------------------|---------|---|
| Microphones Bibliothèques | Paroles | Mix basé sur des canaux Mix basé sur des objets Mix basé sur des scènes |
| Microphones Bibliothèques | Effets | Mix pour les canaux et objets Mix basé sur un système de canaux Objets |
| Microphones Bibliothèques | Musique | Mix pour les scènes et objets Mix basé sur des scènes Objets |

La Figure 2 illustre un exemple de chaîne de radiodiffusion type pour un système sonore évolué. La production peut utiliser n'importe quel type de source ou de contenu audio, mais il convient de procéder à une annotation complète au moyen des métadonnées correctes pour décrire les signaux audio, et on utilise pour le stockage un format de fichier qui peut prendre en charge ces métadonnées. À l'étape de la distribution, les représentations issues de la production sont adaptées pour donner une représentation plus compacte qui conserve les métadonnées existantes ou en génère de nouvelles en vue d'une restitution plus poussée. Le fichier ou le flux de distribution est ensuite transmis à l'étape de radiodiffusion qui le restitue dans un format de radiodiffusion particulier. Les émissions à grande largeur de bande permettront d'acheminer et de restituer de nombreux objets et canaux, tandis que les émissions à faible largeur de bande devront peut-être se limiter à la restitution de formats stéréo plus traditionnels. Le format de radiodiffusion devrait conserver autant de métadonnées que nécessaire pour l'extrémité récepteur.

Chaque dispositif de réception aura son propre système de restitution conçu pour les configurations de haut-parleurs possibles pour ledit dispositif. Par exemple, une chaîne Hi-fi aura besoin d'une grande souplesse pour permettre de positionner les divers haut-parleurs en des endroits différents, tandis qu'un téléviseur aura ses haut-parleurs internes placés dans des positions fixes connues. Pour l'acheminement de contenus dans l'avenir, une représentation pourra être reçue qui procurera une souplesse totale pour l'interaction ou la personnalisation par les utilisateurs.

FIGURE 2

