

Recommandation UIT-R BS.2126-1

(05/2023)

Série BS: Service de radiodiffusion sonore

Méthodes d'évaluation subjective de systèmes sonores avec image associée

Avant-propos

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

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

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

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

Séries des Recommandations UIT-R

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

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

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

Publication électronique
Genève, 2024

© UIT 2024

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

RECOMMANDATION UIT-R BS.2126-1

**Méthodes d'évaluation subjective de systèmes
sonores avec image associée**

(2019-2023)

Domaine d'application

Cette Recommandation décrit des méthodes d'évaluation subjective de systèmes sonores avec image associée, et clarifie les relations entre les distances qui séparent les haut-parleurs et la position centrale d'écoute, les tailles d'écran et les distances d'observation.

Mots clés

Qualité audio, évaluation subjective, test d'écoute, image vidéo

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que l'interaction perceptuelle entre le son et l'image peut avoir une incidence sur l'évaluation de la qualité du son;
- b) que les méthodes existantes d'évaluation subjective de la qualité du son peuvent nécessiter des adaptations aux fins de l'évaluation de systèmes sonores avec image associée;
- c) que l'utilisation de méthodes normalisées est importante pour la comparaison, l'échange, la compatibilité et la bonne interprétation de données obtenues à partir de tests subjectifs effectués à des dates différentes et/ou en des lieux différents,

reconnaissant

- a) les Recommandations UIT-R BS.775 – Système de son stéréophonique multicanal avec ou sans image associée, et UIT-R BS.2051 – Système sonore évolué pour la production de programmes;
- b) les Recommandations UIT-R BS.1116 – Méthodes d'évaluation subjective des dégradations faibles dans les systèmes audio, UIT-R BS.1283 – Indications pour le choix de la ou des Recommandations UIT-R les plus appropriées pour l'évaluation subjective de la qualité du son, UIT-R BS.1284 – Méthodes générales d'évaluation subjective de la qualité du son, et UIT-R BS.1534 – Méthode d'évaluation subjective du niveau de qualité intermédiaire des systèmes audio;
- c) les Recommandations UIT-R BT.709 – Valeur des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes, UIT-R BT.2020 – Valeurs de paramètres des systèmes de télévision à ultra haute définition pour la production et l'échange international de programmes, et UIT-R BT.2100 – Valeurs des paramètres de l'image dans le cas de systèmes de télévision à grande plage dynamique à utiliser pour la production et l'échange international de programmes;
- d) la Recommandation UIT-R BT.500 – Méthodologies d'évaluation subjective de la qualité des images de télévision,

recommande

d'utiliser les procédures de test et d'évaluation données dans l'Annexe pour l'évaluation subjective de systèmes sonores avec image associée.

Annexe

1 Généralités

La présente Annexe est divisée selon les paragraphes suivants, donnant les conditions détaillées à respecter pour les différents aspects des tests:

- 1) Généralités.
- 2) Conception des expériences.
- 3) Choix du groupe d'auditeurs.
- 4) Méthode de test.
- 5) Caractéristiques.
- 6) Séquences de test.
- 7) Conditions de reproduction.
- 8) Analyse statistique et présentation des résultats.

Le son et l'image sont inséparablement combinés dans les programmes de télévision et dans les films de cinéma. Dans les conditions normales, les spectateurs doivent percevoir le son et l'image avec une sensation d'unité. Par conséquent, la présentation des images peut être indispensable pour certaines évaluations subjectives de la qualité du son.

Les stimuli visuels ont souvent une incidence sur la perception du son. Par exemple, l'origine d'un son est souvent perçue comme étant celle de l'image correspondante, ce phénomène est connu sous le nom de ventriloquie. Aussi, les stimuli visuels rendent parfois certaines dégradations du son moins perceptibles.

Les évaluations suivantes nécessitent la présentation d'une image:

- corrélation entre l'image et le son;
- effet d'une image sur la qualité audio de base;
- harmonie des impressions spatiales de l'image et du son;
- évaluation de configurations d'écoute et d'observation.

2 Conception des expériences

Pour la conception des tests, il conviendra de tenir compte du § 2 de la Recommandation UIT-R BS.1116 et du § 3 de la Recommandation UIT-R BS.1534. L'utilisation d'une référence n'est pas toujours nécessaire.

3 Choix du groupe d'auditeurs

Pour le choix du groupe d'auditeurs, il conviendra de tenir compte de la Recommandation UIT-R BS.1284. Dans le cas de faibles dégradations, il conviendra également de tenir compte du § 3 de la Recommandation UIT-R BS.1116. Dans le cas de la qualité audio intermédiaire, il conviendra également de tenir compte du § 4 de la Recommandation UIT-R BS.1534.

4 Méthode de test

Pour les évaluations subjectives avec image associée, il est nécessaire de choisir des méthodes appropriées basées sur les directives définies dans la Recommandation UIT-R BS.1283.

Il conviendra d'indiquer aux sujets qu'ils sont chargés d'évaluer la qualité du son en association avec la présentation vidéo, et non pas d'évaluer la qualité du son seulement.

5 Caractéristiques

Les caractéristiques appropriées pourront être choisies parmi celles définies au § 5 de la Recommandation UIT-R BS.1116. La caractéristique additionnelle suivante peut également être utilisée:

- corrélation entre le son et l'image.

Cette dernière caractéristique peut inclure les caractéristiques suivantes:

- corrélation des positions des sources déduites des repères visuels et acoustiques (azimut, élévation et profondeur);
- corrélation des impressions spatiales entre le son et l'image;
- relation temporelle entre l'audio et la vidéo.

6 Séquences de test

Les séquences de test devront être choisies de manière à simuler les caractéristiques souhaitées. Différentes caractéristiques peuvent nécessiter différents types de séquences de test.

En général, les aspects décrits au § 6 de la Recommandation UIT-R BS.1116 et au § 7 de la Recommandation UIT-R BS.1534 sont également valables pour l'évaluation de systèmes sonores avec image associée.

Le décalage temporel relatif entre le son et l'image peut être un des paramètres à évaluer. Si ce n'est pas le cas, il faudra que le décalage temporel relatif soit aussi faible que possible. Dans certains cas, il pourra être nécessaire d'ajuster le retard relatif entre les signaux audio et vidéo.

NOTE – Le décalage temporel admissible entre le son et l'image est défini dans la Recommandation UIT-R BT.1359.

7 Conditions de reproduction

7.1 Audio

À moins de figurer dans les caractéristiques à évaluer lors des tests, les paramètres suivants doivent être conformes à la Recommandation UIT-R BS.1284 ou aux § 7 et 8 de la Recommandation UIT-R BS.1116:

- haut-parleurs ou écouteurs de contrôle de référence;
- salle d'écoute de référence;
- propriétés acoustiques de la salle;
- temps de réverbération;
- courbes de réponse du local d'écoute;
- niveau d'écoute;
- configuration d'écoute;
- position d'écoute;
- largeur de la base des haut-parleurs;

- niveau de bruit de fond – il faudra s'efforcer de réduire au minimum l'effet de masquage dû au bruit de la salle et au bruit du dispositif de reproduction. Le niveau de bruit total, y compris l'équipement technique, ne doit pas dépasser la valeur NR30.

7.2 Vidéo

La distance d'observation devra être analogue à la distance d'écoute, bien qu'aucune Recommandation UIT-R ne soit disponible s'agissant de la configuration associant haut-parleurs et écran.

Les distances d'observation nominales pour plusieurs systèmes vidéo sont données dans la Recommandation UIT-R BT.500 (voir le Tableau 1 de la Pièce jointe 1). La distance d'observation dans l'environnement d'observation de référence pour l'observation critique de séquences de programme HDR est indiquée dans la Recommandation UIT-R BT.2100 (voir le Tableau 2 de la Pièce jointe 1).

La distance d'observation ne peut pas être fixée de manière rigide et peut être seulement recommandée avec une certaine souplesse. La distance d'observation recommandée est comprise entre 0,8 H et 3,2 H pour le format 7 680 × 4 320; comprise entre 1,6 H et 3,2 H pour le format 3 840 × 2 160; de 3,2 H pour le format 1 920 × 1 080; de 4,8 H pour le format 1 280 × 720 et comprise entre 6 H et 7 H pour la TVDN.

Les Fig. 1 à 5 montrent la relation entre les distances d'écoute et les tailles d'écran pour cinq conditions, conformément aux descriptions susmentionnées.

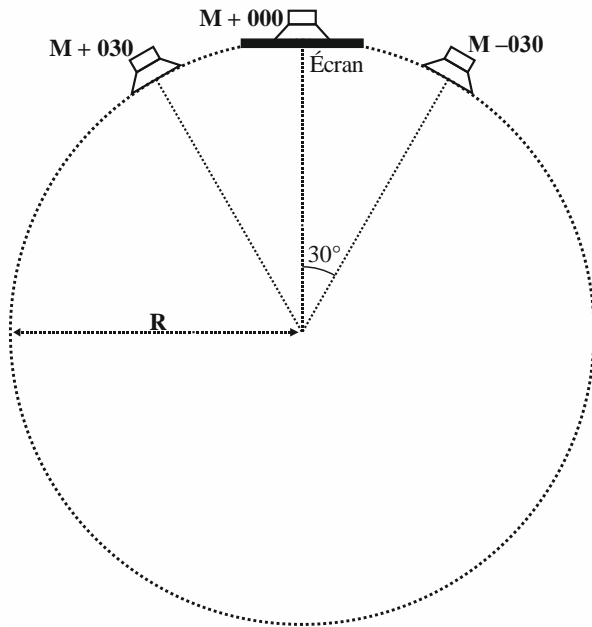
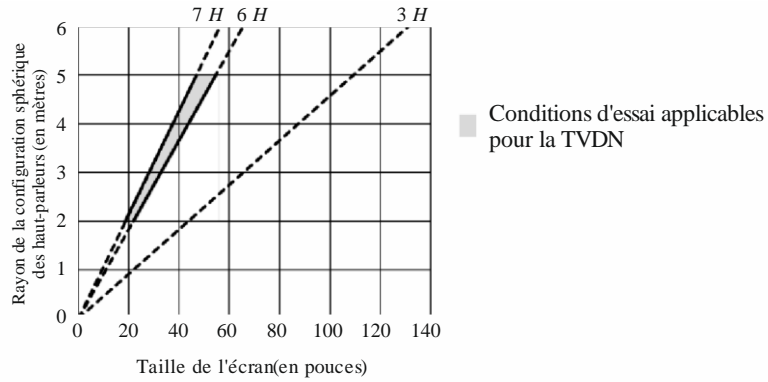
Le choix de la taille de l'écran est limité. Par exemple, pour une distance d'écoute de 3 m, un format d'image de 16:9 et une distance d'observation de 3,2 H (H: hauteur de l'image), la taille de l'écran disposé en ligne avec les haut-parleurs gauche (M+030) et droit (M-030) (cas A) est de 65 pouces (voir la Fig. 3).

Un écran acoustiquement transparent peut être utilisé en lieu et place d'un écran plat pour une présentation sur grand écran si les haut-parleurs à l'avant, par exemple le haut-parleur central (M+000), sont placés juste derrière l'écran (voir les Fig. 3 à 5). Les haut-parleurs placés autour de l'écran peuvent également être disposés à l'écart de la configuration sphérique des haut-parleurs afin de ne pas entraver la visibilité de l'écran.

Bien que les distances entre les haut-parleurs et le point d'écoute central varient, toutes les distances d'écoute devraient être ajustées à la même distance de sorte que le même signal sonore soit émis par chaque haut-parleur avec le même niveau, le même décalage et les mêmes propriétés de fréquences.

FIGURE 1

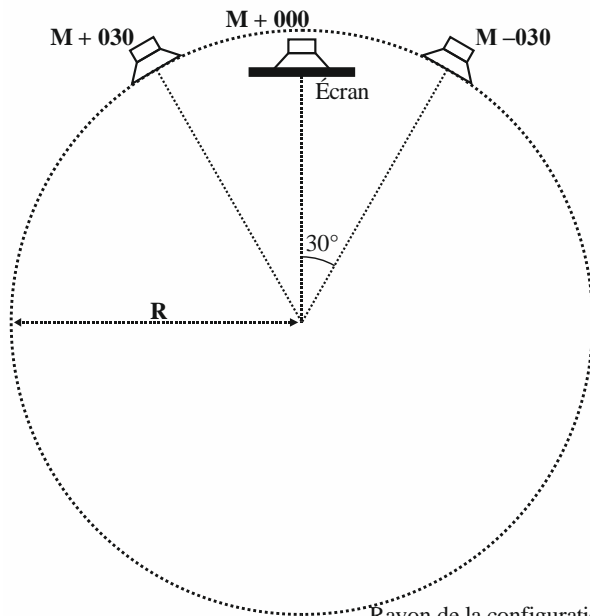
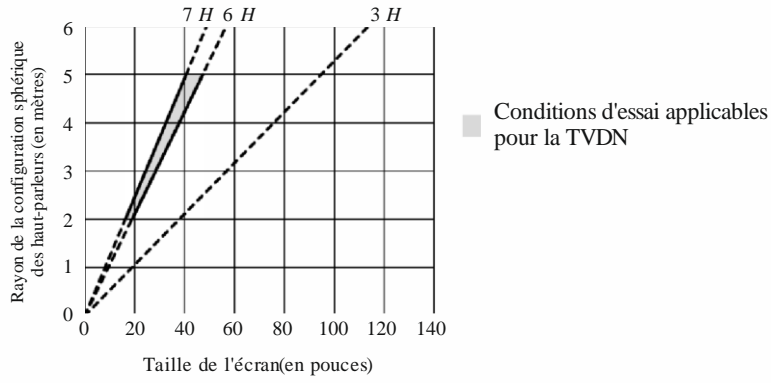
Relation entre le rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs et la taille de l'écran d'affichage vidéo disposé en ligne avec le haut-parleur M+000 pour un format d'image de 4:3 (TVDN)



Rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs(R): 2-5 m
 Distance d'observation: 6H, angle d'observation: 12,68°

FIGURE 2

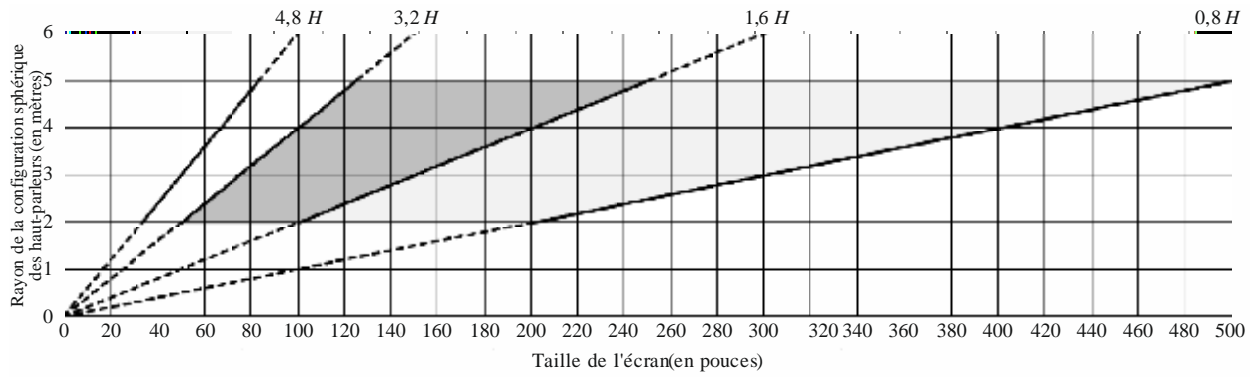
Relation entre le rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs et la taille de l'écran d'affichage vidéo disposé en ligne avec les haut-parleurs M+030 et M-030 pour un format d'image de 4:3 (TVDN)



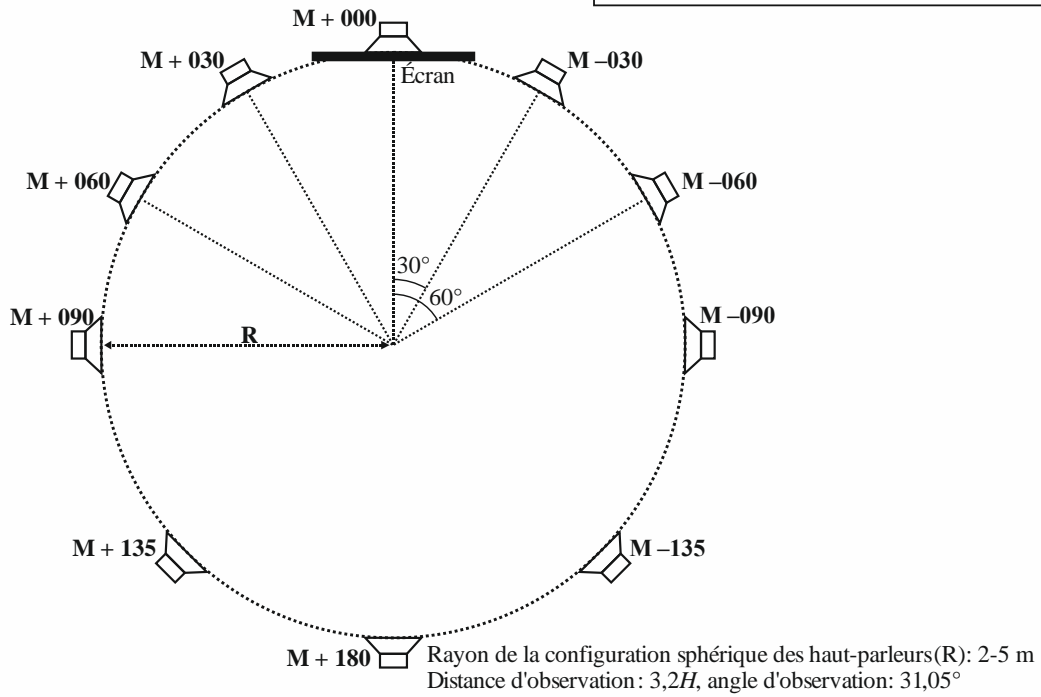
Rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs(R): 2-5 m
 Distance d'observation: 6H, angle d'observation: 12,68°

FIGURE 3

Relation entre le rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs et la taille de l'écran d'affichage vidéo disposé en ligne avec le haut-parleur M+000 pour un format d'image de 16:9



- Conditions d'essai applicables pour le format d'image 7680 × 4320 de TVUHD
- Conditions d'essai applicables pour les formats d'image 7680 × 4320 et 3840 × 2160 de TVUHD



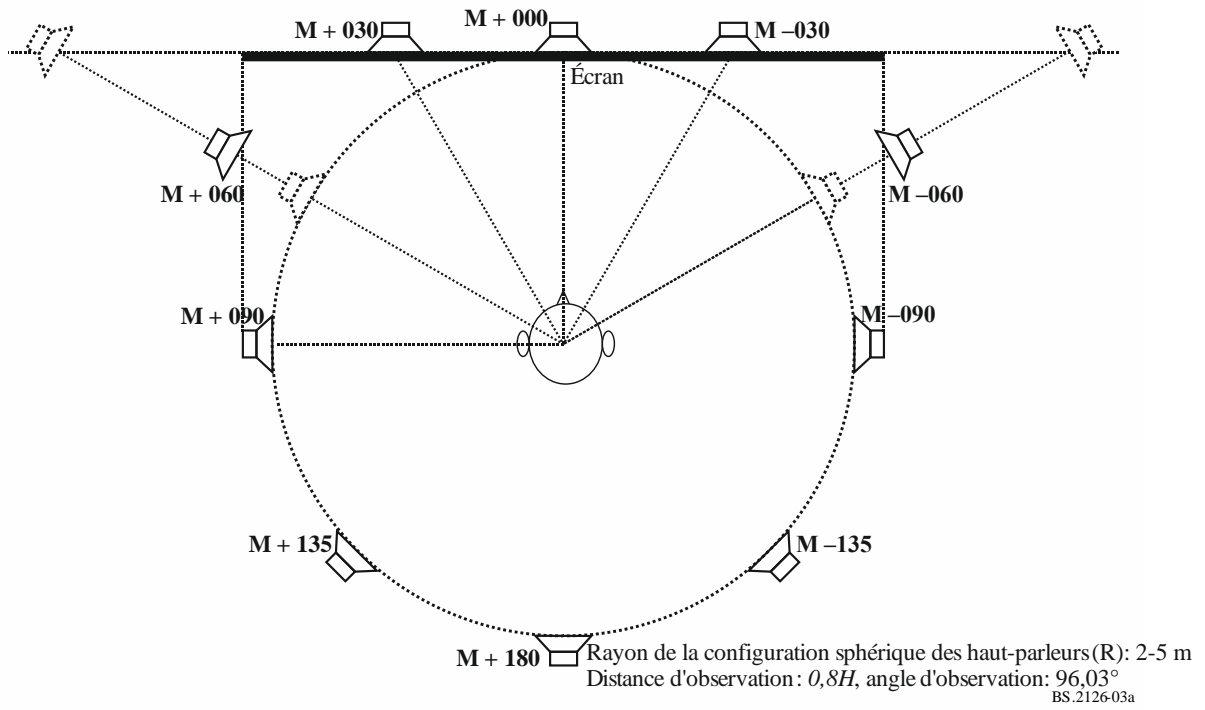
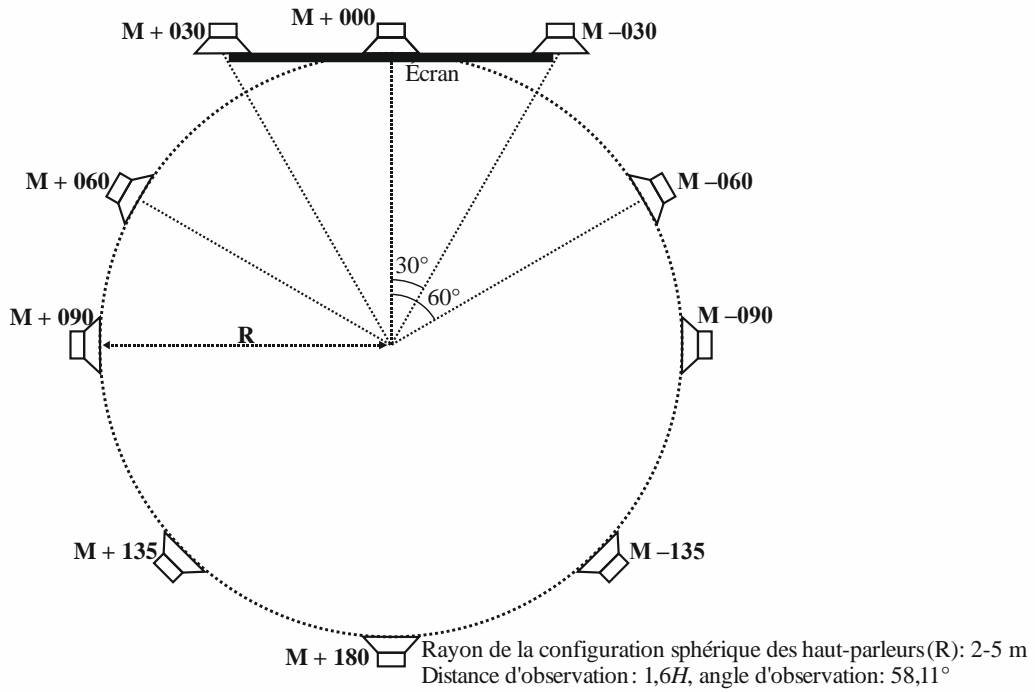
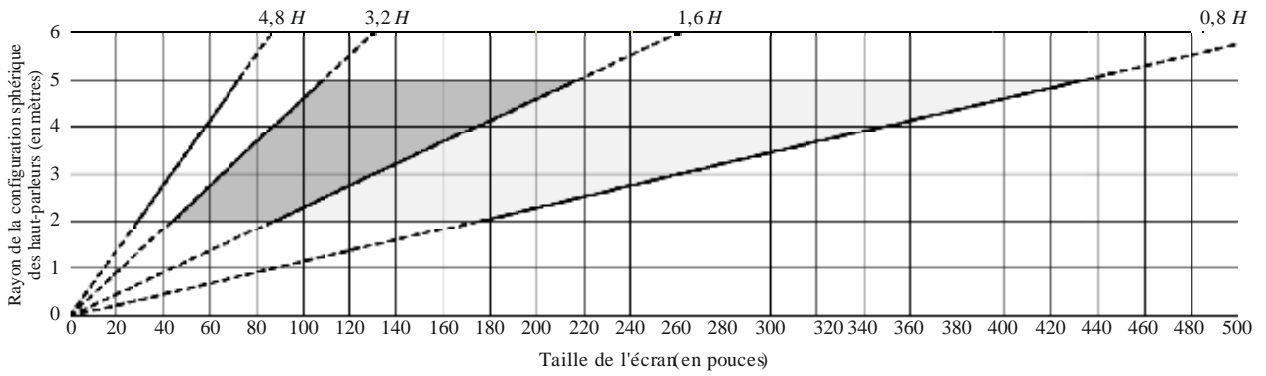
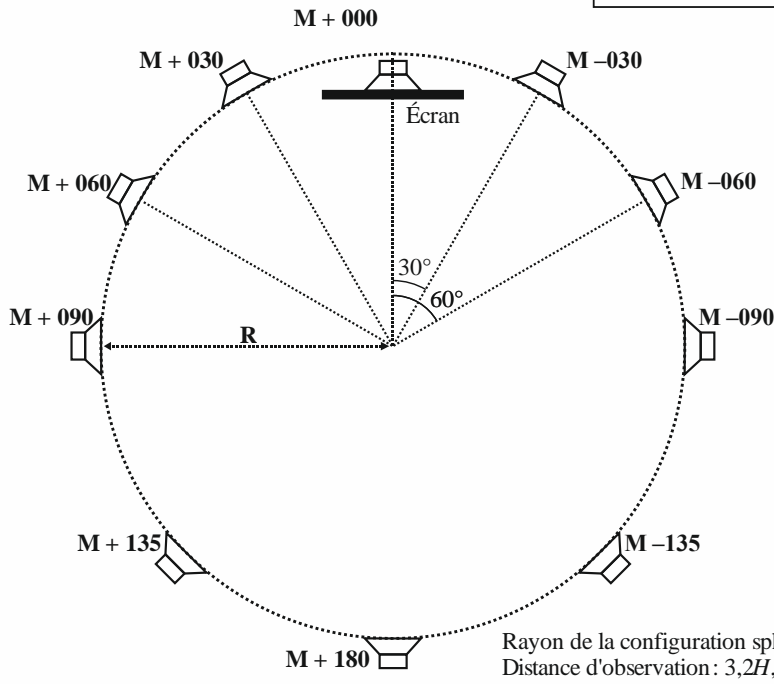


FIGURE 4

Relation entre le rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs et la taille de l'écran d'affichage vidéo disposé en ligne avec les haut-parleurs M+030 et M-030 pour un format d'image de 16:9



	Conditions d'essai applicables pour le format d'image 7680 × 4320 de TVUHD
	Conditions d'essai applicables pour les formats d'image 7680 × 4320 et 3840 × 2160 de TVUHD



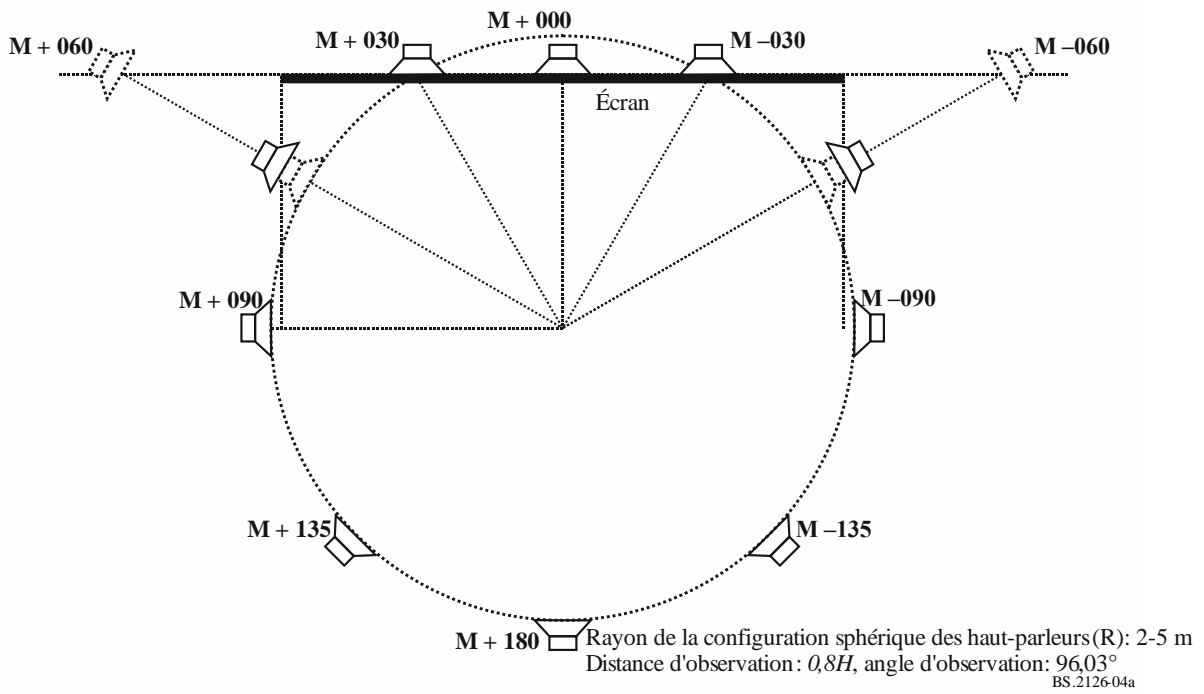
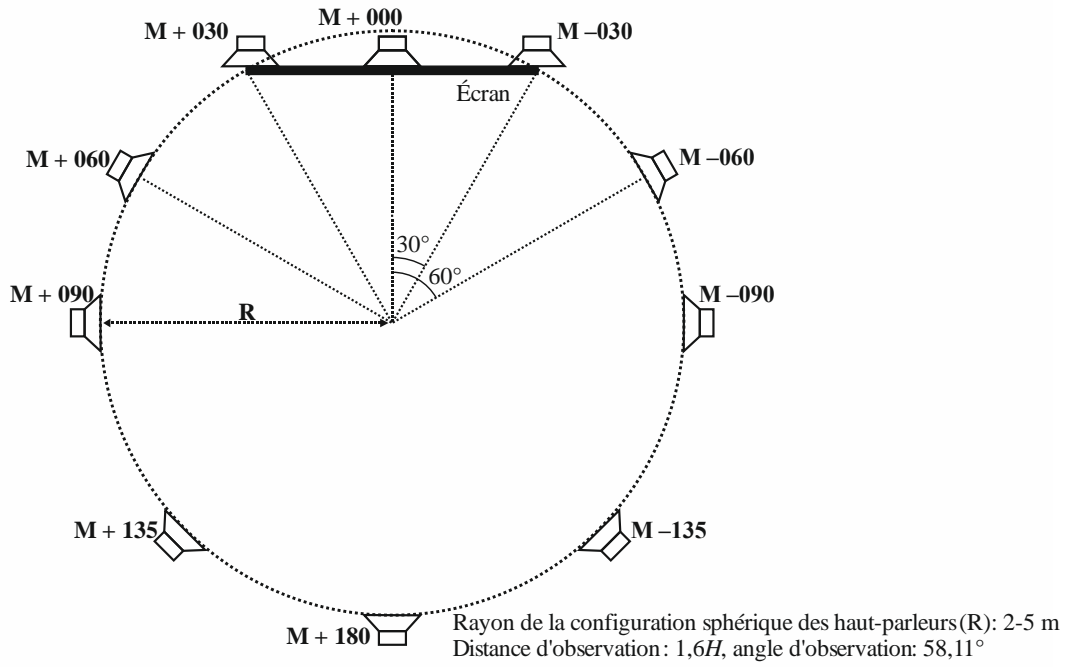
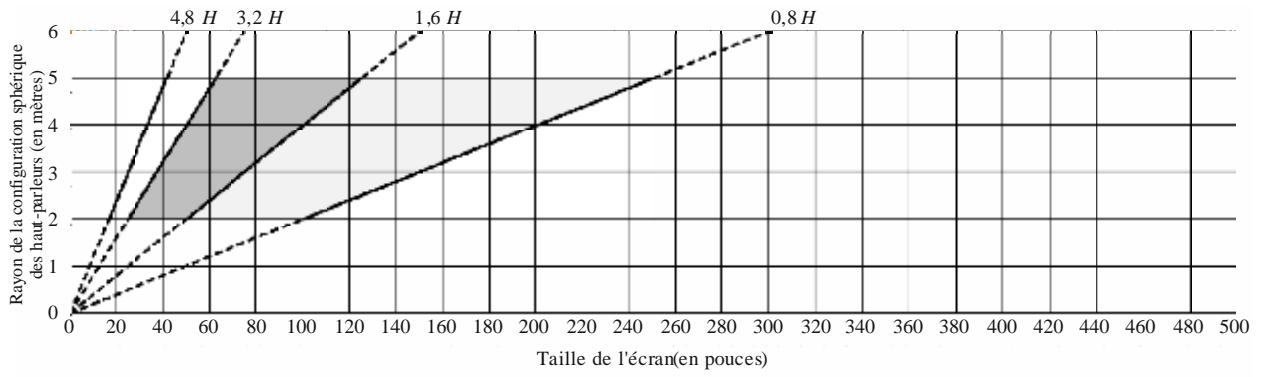
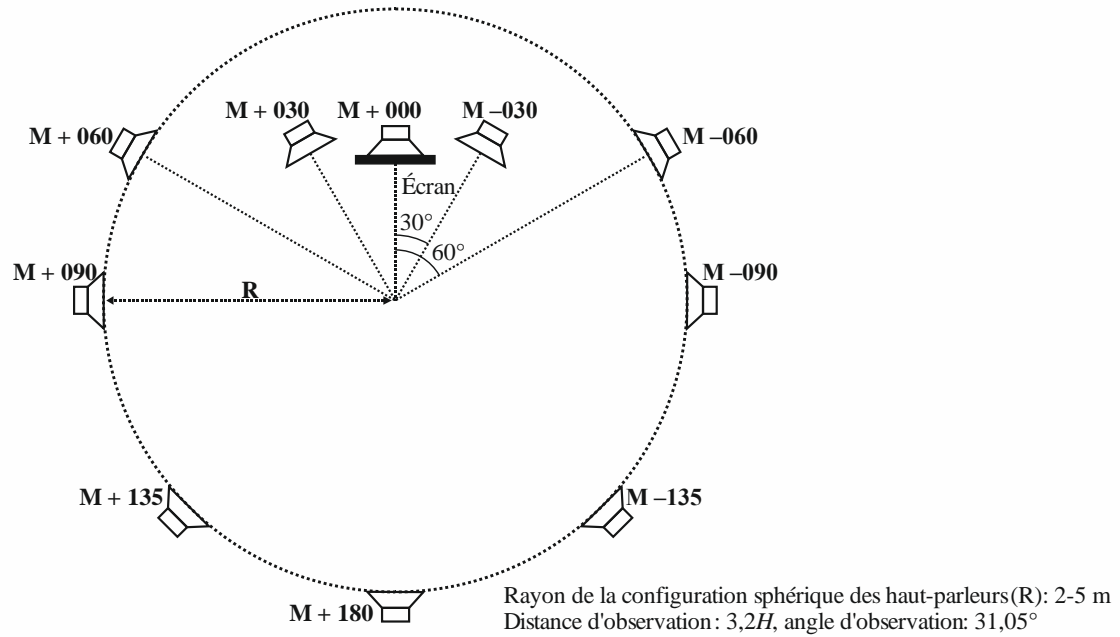


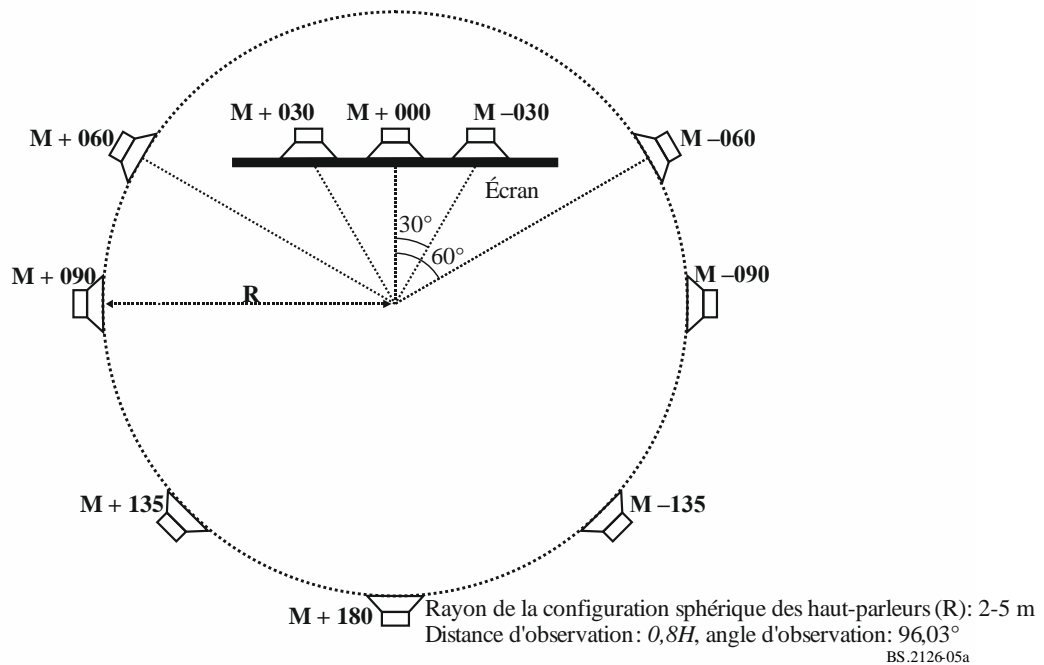
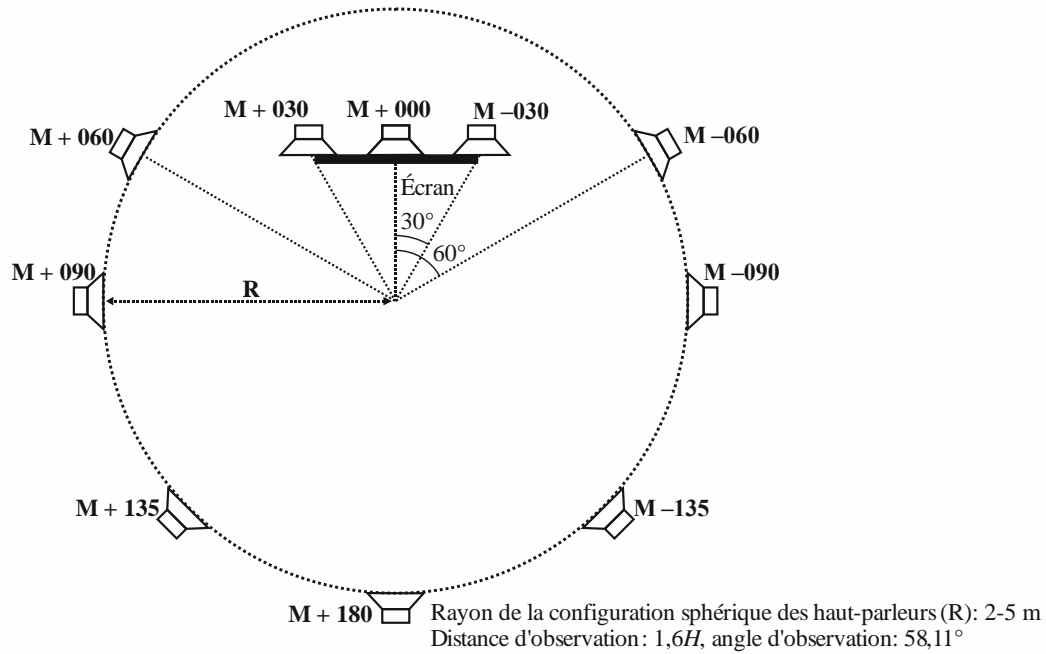
FIGURE 5

Relation entre le rayon de la configuration sphérique des haut-parleurs et la taille de l'écran d'affichage vidéo disposé en ligne avec les haut-parleurs M+060 et M-060 pour un format d'image de 16:9



	Conditions d'essai applicables pour le format d'image 7680 × 4320 de TVUHD
	Conditions d'essai applicables pour les formats d'image 7680 × 4320 et 3840 × 2160 de TVUHD





8 Analyse statistique et présentation des résultats

L'analyse des données expérimentales et la méthode de présentation des résultats devraient être conformes à la Recommandation UIT-R BS.1284 ou aux § 9, 10 et 11 de la Recommandation UIT-R BS.1116, selon qu'il convient.

**Pièce jointe
de l'Annexe**

Distances d'observation définies dans les Recommandations UIT-R

TABLEAU 1

Distance d'observation nominale définie dans la Recommandation UIT-R BT.500

Système d'image	Format d'image	Angle d'observation par rapport au plan horizontal optimal	Distance d'observation optimale
720 × 483	4:3	11°	7 <i>H</i>
640 × 480	4:3	11°	7 <i>H</i>
720 × 576	4:3	13°	6 <i>H</i>
1 024 × 768	4:3	17°	4,5 <i>H</i>
1 280 × 720	16:9	21°	4,8 <i>H</i>
1 400 × 1 050	4:3	23°	3,3 <i>H</i>
1 920 × 1 080	16:9	31°	3,2 <i>H</i>
3 840 × 2 160	16:9	58°	1,6 <i>H</i>
7 680 × 4 320	16:9	96°	0,8 <i>H</i>

TABLEAU 2

**Distance d'observation dans l'environnement d'observation de référence
défini dans la Recommandation UIT-R BT.2100**

Système d'image	Distance d'observation
1 920 × 1 080	3,2 <i>H</i>
3 840 × 2 160	1,6 à 3,2 <i>H</i>
7 680 × 4 320	0,8 à 3,2 <i>H</i>