

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BS.450-4
(10/2019)

**Normes d'émission pour la radiodiffusion
sonore à modulation de fréquence
en ondes métriques**

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 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 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: <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 | 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, 2020

© UIT 2020

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.450-4

Normes d'émission pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques

(1982-1995-2001-2019)

Domaine d'application

La présente Recommandation fournit les caractéristiques techniques essentielles du système de radiodiffusion sonore analogique en modulation de fréquence dans la bande 8 (ondes métriques). Il convient de noter qu'à des fins stéréophoniques, le système à fréquence pilote est devenu la norme mondiale de facto.

Mots clés

Radiodiffusion sonore en modulation de fréquence, monophonique, stéréophonique, système polaire, système à fréquence pilote, excursion de la porteuse, préaccentuation, signal multiplex stéréophonique, signaux supplémentaires

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

recommande

que, pour la radiodiffusion sonore en modulation de fréquence dans la bande 8 (ondes métriques¹), les normes d'émission suivantes soient utilisées:

1 Émissions monophoniques**1.1 Signal radiofréquence (RF)**

Le signal RF est constitué d'une porteuse modulée en fréquence par le signal son à transmettre, après préaccentuation, avec une déviation maximale de fréquence égale à:

$$\pm 75 \text{ kHz ou } \pm 50 \text{ kHz.}$$

NOTE 1 – Dans les pays de l'Europe occidentale et aux Etats-Unis d'Amérique, la déviation maximale est ± 75 kHz. En ex-URSS et dans quelques autres pays européens, l'excursion maximale est ± 50 kHz.

1.2 Préaccentuation du signal son

La caractéristique de préaccentuation du signal son est identique à la courbe admittance-fréquence d'un circuit résistance-capacité en parallèle, ayant une constante de temps de:

$$50 \text{ } \mu\text{s ou } 75 \text{ } \mu\text{s.}$$

NOTE 2 – En Europe, la préaccentuation est de 50 μs . Aux Etats-Unis d'Amérique, elle est de 75 μs .

¹ Comme défini au numéro 2.1 du RR, les fréquences de la bande 8 vont de 30 à 300 MHz.

2 Émissions stéréophoniques

2.1 Système à modulation polaire

2.1.1 Signal RF

Le signal RF est constitué d'une fréquence porteuse modulée par un signal en bande de base, appelé en pareil cas «signal multiplex stéréophonique», l'excursion maximale de fréquence étant égale à:

$$\pm 75 \text{ kHz ou } \pm 50 \text{ kHz (voir la Note 1 du § 1)}$$

2.1.2 Signal multiplex stéréophonique

Ce signal est produit comme suit:

2.1.2.1 On constitue un signal M égal à la demi-somme du signal «gauche» A et du signal «droite» B , correspondant aux deux voies stéréophoniques. Ce signal M est préaccentué de la même façon que les signaux monophoniques (voir le § 1).

NOTE 3 – Ce signal M est un signal «compatible», en ce sens que l'émission stéréophonique peut être reçue avec un récepteur monophonique prévu pour la même excursion maximale de fréquence et la même préaccentuation.

2.1.2.2 On constitue un signal S égal à la demi-différence entre les signaux A et B précités. Ce signal S , préaccentué de la même façon que le signal M , est utilisé pour moduler en amplitude une sous-porteuse à 31,25 kHz; le spectre de la sous-porteuse à modulation d'amplitude est formé de manière que l'amplitude de la sous-porteuse soit réduite de 14 dB et que les composantes spectrales du signal modulant donné soient transformées comme suit:

$$\overline{K}(f) = \frac{1 + j 6,4 f}{5 + j 6,4 f}$$

où f est égal à chaque composante de fréquence (kHz).

2.1.2.3 Le signal multiplex stéréophonique est la somme:

- du signal préaccentué, M ;
- des composantes spectrales latérales qui sont le produit de la porteuse non supprimée à modulation d'amplitude par un signal préaccentué S transformé de plus à partir de la loi $\overline{K}(f)$;
- de la sous-porteuse dont l'amplitude est réduite de 14 dB.

2.1.2.4 L'amplitude des diverses composantes du signal multiplex stéréophonique, par rapport à l'amplitude maximale de ce signal (qui correspond à l'excursion maximale de fréquence) est:

- signal M : maximum 80% (A et B étant égaux et en phase);
- signal S : maximum 80% (A et B étant égaux et en opposition de phase);
- sous-porteuse réduite à 31,25 kHz; amplitude résiduelle maximale: 20%.

2.1.2.5 La modulation de fréquence est organisée de manière que les valeurs positives du signal multiplex correspondent à une excursion de fréquence positive de la porteuse principale et les valeurs négatives à une excursion négative de fréquence.

2.2 Système à fréquence pilote

2.2.1 Signal RF

Le signal radiofréquence est constitué par une porteuse modulée en fréquence par un signal en bande de base, appelé dans ce cas «signal multiplex stéréophonique», avec une excursion maximale de fréquence égale à:

$$\pm 75 \text{ kHz ou } \pm 50 \text{ kHz (voir la Note 1 du § 1)}$$

2.2.2 Signal multiplex stéréophonique

Ce signal est formé de la façon suivante:

2.2.2.1 On constitue un signal M égal à la moitié de la somme des signaux «gauche» A et «droite» B correspondant aux deux voies stéréophoniques. Ce signal M est préaccentué de la même façon que les signaux monophoniques (voir le § 1) (voir la Note 1 du § 2).

2.2.2.2 On constitue un signal S égal à la moitié de la différence des signaux A et B précédents. Ce signal S est préaccentué de la même façon que le signal M . Avec ce signal S préaccentué, on module en amplitude à porteuse supprimée une sous-porteuse à $38 \text{ kHz} \pm 4 \text{ Hz}$.

NOTE 4 – On obtient le même effet en préaccentuant le signal «gauche» A et le signal «droite» B avant codage. Pour des raisons d'ordre technique, cette procédure est parfois préférée.

2.2.2.3 Le signal multiplex stéréophonique est la somme:

- du signal M préaccentué;
- des bandes latérales de la sous-porteuse supprimée modulée en amplitude par le signal S préaccentué;
- d'un signal dit «signal pilote» dont la fréquence de 19 kHz est exactement la moitié de celle de la sous-porteuse.

2.2.2.4 Les amplitudes des divers signaux composant le signal multiplex stéréophonique, rapportées à l'amplitude maximale de ce signal (qui correspond à l'excursion maximale de fréquence) sont:

- signal M : valeur maximale 90% (ce qui correspond à A et B égaux et en phase);
- signal S : valeur maximale de la somme des amplitudes des deux bandes latérales: 90% (ce qui correspond à A et B égaux et en opposition de phase);
- signal pilote: 8 à 10%;
- sous-porteuse à 38 kHz supprimée; amplitude résiduelle maximale 1%.

2.2.2.5 La phase relative du signal pilote et de la sous-porteuse est telle que, lorsque l'émetteur est modulé par un signal multiplex pour lequel A est positif et $B = -A$, ce signal coupe l'axe des temps avec une pente positive chaque fois que la valeur instantanée du signal pilote est nulle. La tolérance de phase du signal ne doit pas dépasser $\pm 3^\circ$ par rapport à la condition ci-dessus. En outre, lorsque le signal multiplex a une valeur positive, l'excursion de la porteuse principale est également positive.

2.2.3 Signal en bande de base dans le cas d'émission de signaux supplémentaires

Dans le cas d'émission, en plus du programme monophonique ou stéréophonique, d'un programme monophonique supplémentaire et/ou de signaux d'informations supplémentaires, et dans le cas d'une excursion maximale de fréquence de $\pm 75 \text{ kHz}$, les conditions suivantes doivent être satisfaites:

2.2.3.1 L'insertion du programme ou des signaux supplémentaires dans le signal de bande de base doit permettre la compatibilité avec les récepteurs existants, c'est-à-dire que ces signaux additionnels ne doivent pas détériorer la qualité de réception du programme principal, monophonique ou stéréophonique.

2.2.3.2 Le signal de bande de base est constitué du signal monophonique ou du signal multiplex stéréophonique précédemment décrit dont l'amplitude est au moins égale à 90% de la valeur maximale du signal de bande de base, et des signaux supplémentaires dont l'amplitude maximale est au plus égale à 10% de cette même valeur.

2.2.3.3 Dans le cas d'un programme monophonique supplémentaire, la sous-porteuse et son excursion de fréquence doivent être telles que la fréquence instantanée correspondante du signal reste comprise entre 53 et 76 kHz.

2.2.3.4 Dans le cas de signaux d'informations supplémentaires, la fréquence de toute sous-porteuse additionnelle doit être comprise entre 15 et 23 kHz ou entre 53 et 76 kHz.

2.2.3.5 En aucun cas, l'excursion maximale de la porteuse principale par le signal de base total ne doit dépasser ± 75 kHz.
