



Industrie  
Canada

Industry  
Canada

NTMR-6  
2<sup>e</sup> édition  
Août 2005

Gestion du spectre des télécommunications

Norme technique de matériel de radiodiffusion

## Normes et exigences techniques à l'égard des émetteurs de radiodiffusion FM

La Procédure sur les normes de matériel de radiodiffusion PNMR-100, 1<sup>re</sup> édition, *Homologation du matériel de radiodiffusion*, a été annulée par l'[Avis de la Gazette SMSE-008-15](#). Les appareils de radiodiffusion visés par les normes et les exigences de cette Norme techniques de matériel de radiodiffusion (NTMR) doivent être certifiés selon les procédures de certification décrites dans la Procédure sur les normes radioélectriques PNR-100, [Homologation des appareils radio et du matériel de radiodiffusion](#).

## **But**

Ce document fixe les normes et les exigences techniques pour la délivrance d'un certificat d'approbation technique (CAT) à l'égard des émetteurs de radiodiffusion FM.

Un certificat délivré à l'égard du matériel classé comme étant du matériel homologué ou techniquement acceptable avant l'entrée en vigueur des présentes normes et exigences techniques est considéré comme un CAT valide.

Aucun certificat d'approbation technique n'est exigé pour le matériel fabriqué ou importé aux seules fins d'exportation, le prototype ou le matériel utilisé aux seules fins de démonstration, d'exposition ou de mise à l'essai.

## Table des matières

	Page
<b>1. Généralités.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Essai et étiquetage .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Conditions d'essai normalisées.....</b>	<b>2</b>
3.1 Définition .....	2
3.2 Tension d'essai normalisée .....	2
3.3 Conditions de température normalisées.....	2
3.4 Charge d'essai normale.....	2
3.5 Fréquence d'essai normalisée.....	3
3.6 Signal d'essai normalisé .....	3
3.7 Matériel d'essai normalisé.....	3
3.8 Réglages normalisés pour les essais.....	3
3.9 Temps de préchauffage .....	3
<b>4. Normes relatives au matériel d'émission.....</b>	<b>3</b>
4.1 Système d'émission.....	3
4.2 Type d'émission .....	3
4.3 Réglage de la fréquence de la porteuse .....	3
4.4 Caractéristiques nominales de l'alimentation .....	4
4.5 Équilibrage des phases .....	4
<b>5. Prescriptions relatives au matériel.....</b>	<b>4</b>
5.1 Conception .....	4
5.2 Étiquetage.....	4
5.3 Protection du personnel.....	4
5.4 Changements et modifications apportés au matériel .....	4
<b>6. Normes d'émission RF.....</b>	<b>4</b>
6.1 Puissance de sortie nominale.....	4
6.1.1 Définition.....	4
6.1.2 Méthode de mesure.....	5
6.1.3 Norme.....	5
6.2 Stabilité en fréquence de la porteuse.....	5
6.2.1 Définition.....	5
6.2.2 Méthode de mesure.....	5
6.2.3 Norme.....	5
6.3 Rayonnement non essentiel .....	5
6.3.1 Définition.....	5
6.3.2 Méthode de mesure.....	6
6.3.3 Norme.....	6
6.4 Rayonnement du châssis.....	6
6.4.1 Définition.....	6
6.4.2 Méthode de mesure.....	6
6.4.3 Norme.....	7

<b>Annexe A - Normes techniques.....</b>	<b>8</b>
A.1 Normes de performance audio (monophonique).....	8
A.1.1 Impédance d'entrée audio .....	8
A.1.2 Niveau d'entrée audiofréquence donnant un taux de modulation de 100 % .....	8
A.1.3 Réponse audiofréquence .....	8
A.1.4 Distorsion harmonique audiofréquence.....	9
A.1.5 Niveau de bruit modulé en fréquence de la porteuse.....	9
A.1.6 Niveau de bruit modulé en amplitude de la porteuse.....	10
A.2 Exploitation stéréophonique et multiplex.....	10
A.2.1 Définitions.....	10
A.2.2 Norme.....	11
A.2.3 Normes de performance en multiplex .....	13
A.2.4 Suppression de la sous-porteuse de stéréophonie.....	15
<b>Figure A.1 – Courbe normale de préaccentuation .....</b>	<b>16</b>
<b>Figure A.2 – Spectre multiplex de la bande de base.....</b>	<b>17</b>

## 1. Généralités

- 1.1 Les émetteurs de radiodiffusion FM doivent se conformer aux normes et exigences de ce document avant de se voir délivrer un certificat d'approbation technique (CAT).
- 1.2 Ceux qui désirent obtenir un CAT pour leurs émetteurs FM devront, à leurs frais, faire les essais requis et faire parvenir au Ministère une demande d'homologation et un mémoire technique préparés conformément à la Procédure sur les normes de matériel de radiodiffusion *Homologation du matériel de radiodiffusion 100*, (PNMR-100).
- 1.3 Le mémoire technique, signé par un ingénieur appartenant à une association provinciale, doit démontrer que le matériel répond aux normes techniques énoncées dans ce document.
- 1.4 Le Ministère se réserve le droit d'exiger des mises au point pour tout matériel qui produit du brouillage, même si ce matériel répond aux exigences de ce document.
- 1.5 Tout changement important de conception ou de pièces effectué sur du matériel homologué, autre que le remplacement des pièces défectueuses par des pièces équivalentes, entraînera l'annulation de l'homologation, à moins que le Ministère en soit averti et donne son approbation.
- 1.6 Ce document remplace le CNR-153, 2<sup>e</sup> édition.

## 2. Essai et étiquetage

- 2.1 Les sections 3 et 6 contiennent les normes du matériel ainsi que les normes d'émission relatives au signal rayonné par le matériel d'émission de radiodiffusion FM. La conformité aux normes décrites dans ces sections doit être appuyée par un mémoire technique donnant les résultats de mesure obtenus, selon la PNR-100.
- 2.2 L'annexe A contient les normes de performance reconnues par l'industrie en vue d'assurer la qualité de fonctionnement du matériel de radiodiffusion FM. Bien que la présentation des résultats d'essai relatifs à ces mesures de performance ne soit pas exigée, le requérant doit toutefois les conserver dans un dossier. La conformité aux normes de l'annexe A doit être appuyée par un document certifiant que le matériel satisfait bien aux exigences de ces normes.
- 2.3 Ce document ne concerne que le matériel d'émission proprement dit, des bornes d'entrée audio aux bornes de sortie radiofréquence, y compris tous ses amplificateurs et filtres radiofréquence montés séparément.
- 2.4 Les normes énoncées dans ce document doivent être respectées par l'appareil sur chacune des voies normales FM, à la puissance de sortie nominale pour laquelle il est conçu.
- 2.5 Si le matériel présente un défaut de fonctionnement pendant certains des essais d'homologation, tous les essais qui n'ont pu donner de résultat positif par suite de la défectuosité doivent être répétés une fois l'appareil réparé.

- 2.6** Tout équipement de radiodiffusion homologué doit être identifié à l'aide d'une étiquette apposée bien en évidence indiquant les renseignements suivants :
- a. le nom du fabricant ou l'appellation ou marque commerciale (si différente du nom du fabricant);
  - b. l'identification du modèle;
  - c. le numéro de série;
  - d. le numéro du CAT;
  - e. le nom du titulaire du certificat.
- 2.7** L'étiquette servant à identifier le matériel doit être marquée de caractères indélébiles, être inaltérable et apposée de façon permanente ou poinçonnée de façon à ce qu'il soit impossible de l'enlever sauf par destruction ou maquillage.

### **3. Conditions d'essai normalisées**

#### **3.1 Définition**

Les conditions d'essai normalisées sont les conditions dans lesquelles le matériel d'émission doit fonctionner lorsqu'il est soumis à un essai relatif aux exigences minimales. Lorsque les essais ne spécifient aucune condition spéciale, les conditions doivent être celles spécifiées par le fabricant pour une exploitation normale de l'appareil, et ces conditions doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

#### **3.2 Tension d'essai normalisée**

La tension d'essai normalisée doit être l'une des tensions nominales spécifiées par le fabricant.

#### **3.3 Conditions de température normalisées**

La température normale doit être de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . La température à laquelle ont été effectués les essais doit être indiquée dans le rapport d'essai.

#### **3.4 Charge d'essai normale**

La charge d'essai normale doit avoir une impédance à composante réactive pratiquement nulle et permettre de dissiper la puissance de sortie du matériel d'émission. A la fréquence d'essai, la composante résistive de la charge d'essai doit être égale, à 5 % près, à l'impédance de la ligne de transmission pour laquelle le matériel d'émission a été conçu. De plus, toute composante réactive de l'impédance de la charge d'essai ne doit pas dépasser 5 % de sa composante résistive dans une plage de  $\pm 100\text{ kHz}$  centrée sur la fréquence d'essai.

### **3.5 Fréquence d'essai normalisée**

La fréquence d'essai normalisée est la fréquence de la voie d'exploitation du matériel d'émission. Pour le matériel d'émission conçu pour fonctionner sur n'importe quelle voie de la bande de fréquences de 88 à 108 MHz, les essais doivent porter sur deux voies choisies au voisinage des extrémités de la bande. Les fréquences d'essai doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

### **3.6 Signal d'essai normalisé**

Le signal d'essai audio doit être une sinusoïde à 400 Hz.

### **3.7 Matériel d'essai normalisé**

Toutes les mesures doivent être effectuées avec des appareils donnant une précision suffisante pour ne pas introduire des erreurs appréciables qui seraient dues aux appareils de mesure.

### **3.8 Réglages normalisés pour les essais**

Sauf mention contraire, tous les essais doivent être effectués avec une porteuse de puissance égale à la puissance nominale et modulée avec le signal d'essai normalisé.

### **3.9 Temps de préchauffage**

Le matériel d'émission et le matériel d'essai doivent être mis sous tension au moins 30 minutes avant le début des essais.

## **4. Normes relatives au matériel d'émission**

### **4.1 Système d'émission**

Un matériel d'émission de radiodiffusion à modulation de fréquence comprend tous les appareils nécessaires à la conversion du signal de modulation d'entrée en une porteuse modulée en fréquence située au centre d'une voie FM normale dans la bande de fréquences de 88 à 108 MHz.

### **4.2 Type d'émission**

La désignation de la modulation et de l'émission s'applique à la manière dont la porteuse est modulée et émise. Le matériel d'émission doit donner une émission de type F3EGN en exploitation monophonique et de type F8EHF en exploitation stéréophonique. Le matériel d'émission doit pouvoir fonctionner avec une excursion de fréquence de  $\pm 75$  kHz, ce qui est équivalent à un taux de modulation de 100 %.

### **4.3 Réglage de la fréquence de la porteuse**

Le matériel d'émission doit pouvoir être exploité en conformité avec les présentes normes sur n'importe quelle voie de la bande de fréquences spécifiée, sans modification structurale autre qu'un changement des composants déterminant la fréquence. Le matériel doit comporter un moyen permettant, dans les conditions d'exploitation normales, d'ajuster la fréquence de la porteuse à la fréquence assignée.

#### **4.4 Caractéristiques nominales de l'alimentation**

Le matériel d'émission doit être alimenté en courant alternatif 60 Hz. La tension, la fréquence et la puissance apparente maximale (nombre de kVA) doivent être indiquées sur le matériel d'émission.

#### **4.5 Équilibrage des phases**

Tout matériel d'émission consommant une puissance supérieure à 10 kVA doit présenter une charge équilibrée sur les trois phases du secteur : le courant dans chaque phase ne doit pas différer de plus de 10 % du courant moyen débité dans les trois phases.

### **5. Prescriptions relatives au matériel**

#### **5.1 Conception**

Le matériel d'émission doit être conçu conformément aux règles de l'art.

#### **5.2 Étiquetage**

Le matériel doit être étiqueté selon le paragraphe 2.6.

#### **5.3 Protection du personnel**

Le matériel d'émission doit être construit de façon à ce que tous ses composants présentant un danger pour le personnel soient entièrement isolés par une enceinte ou par un dispositif empêchant tout contact accidentel. L'enceinte du matériel d'émission doit assurer la protection du personnel pendant l'exploitation.

#### **5.4 Changements et modifications apportés au matériel**

Tout changement important dans la conception du matériel ou toute modification d'un matériel homologué autre que le remplacement des pièces défectueuses par des pièces équivalentes entraînera l'annulation de l'homologation si ce changement ou cette modification n'a pas été communiqué au Ministère et approuvé par ce dernier. La notification de modification doit démontrer que la performance du matériel d'émission modifié est au moins égale à celle du matériel homologué.

### **6. Normes d'émission RF**

#### **6.1 Puissance de sortie nominale**

##### **6.1.1 Définition**

La puissance de sortie nominale d'un matériel d'émission est la puissance de la porteuse avec laquelle l'équipement peut fonctionner en continu, lorsqu'il débite dans la charge d'essai.

### 6.1.2 Méthode de mesure

La puissance de la porteuse doit être mesurée au moyen d'un appareil de mesure de puissance électrique convenable. La méthode utilisée doit être décrite dans le rapport d'essai.

### 6.1.3 Norme

La puissance nominale de sortie du matériel d'émission doit être celle spécifiée par le fabricant du matériel. Le matériel d'émission doit comporter un réglage permettant d'ajuster la puissance à sa valeur nominale lorsque la tension secteur varie dans une plage comprise entre -5 % et +5 de sa valeur nominale.

Le rapport d'essai doit donner les limites de puissance de sortie entre lesquelles le matériel d'émission répond aux normes du présent cahier des charges.

Le réglage de la puissance de sortie du matériel d'émission doit permettre de faire varier la puissance d'émission au moins entre 50 % et 100 % de la puissance nominale.

## 6.2 Stabilité en fréquence de la porteuse

### 6.2.1 Définition

La stabilité en fréquence de la porteuse est la capacité du matériel d'émission de maintenir la fréquence d'essai à une valeur moyenne.

### 6.2.2 Méthode de mesure

Après un temps de préchauffage d'une heure avec la tension d'alimentation c.a. à sa valeur nominale, mesurer la fréquence de la porteuse à intervalles de 1 minute pendant quinze minutes. Déterminer la fréquence moyenne d'essai en calculant la moyenne des valeurs ainsi mesurées. Relever ensuite la fréquence de fonctionnement à 5 °C avec une tension d'alimentation égale à 85 %, 100 % et 115 % de sa valeur nominale. Répéter pour une température de 45 °C.

Dans les cas où des raisons d'ordre pratique empêchent de soumettre l'ensemble du matériel d'émission aux conditions spécifiées pour l'essai, on peut isoler et mesurer séparément la stabilité, dans les conditions spécifiées, des éléments qui déterminent la fréquence du matériel d'émission.

### 6.2.3 Norme

La fréquence de la porteuse doit être maintenue à  $\pm 1$  kHz de la fréquence moyenne d'essai.

## 6.3 Rayonnement non essentiel

### 6.3.1 Définition

Le rayonnement non essentiel est constitué des signaux radioélectriques qui apparaissent aux bornes de sortie du matériel d'émission, à des fréquences autres que la fréquence de porteuse spécifiée et ses produits de modulation.

### 6.3.2 Méthode de mesure

Le matériel d'émission doit être utilisé avec la charge d'essai normale et à sa puissance nominale. La porteuse doit être modulée à l'aide du signal d'essai normalisé avec un taux de modulation de 100 %. Utiliser un dispositif d'échantillonnage pour mesurer tout rayonnement non essentiel jusqu'à la troisième harmonique de la fréquence de la porteuse. La tension de la porteuse doit être mesurée avec un voltmètre sélectif en fréquence. Les caractéristiques d'atténuation en fonction de la fréquence et de la charge utilisée pour cet essai doivent être connues dans toute la plage de fréquences objet des mesures. Relever la valeur (en dB par rapport à la puissance nominale) de tout rayonnement non essentiel sauf ceux qui se situent à plus de 20 dB au-dessous des valeurs données en 6.3.3.

### 6.3.3 Norme

Le rayonnement non essentiel du matériel d'émission ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Rayonnement non essentiel	Valeur maximale
Entre 120 kHz et 240 kHz de part et d'autre de la fréquence de la porteuse	-25 dB*
De 240 kHz à 600 kHz (y compris 600 kHz) de part et d'autre de la porteuse	-35 dB*
À plus de 600 kHz de part et d'autre de la fréquence de la porteuse	$-(43 + 10 \log P)^*$ ou -80 dB* P = puissance en watts

\* Mesure référencée à la puissance de la porteuse non modulée.

## 6.4 Rayonnement du châssis

### 6.4.1 Définition

Le rayonnement du châssis est constitué de toute émission provenant du logement de l'émetteur, autre que des bornes de sortie normales.

### 6.4.2 Méthode de mesure

Faire fonctionner le matériel d'émission à sa puissance nominale et à une fréquence convenable. Disposer une antenne de réception à une distance déterminée, comprise entre trois et dix mètres, successivement en regard d'au moins trois des côtés du matériel d'émission (c.-à-d. de l'avant, de l'arrière, du côté gauche ou du côté droit du matériel), et brancher cette antenne sur un appareil de mesure étalonné (mesureur de champ ou voltmètre sélectif en fréquence). Les mesures de champ doivent être relevées pour tous les rayonnements (y compris la fréquence fondamentale et les harmoniques de la porteuse) jusqu'à la troisième harmonique de la porteuse. Les mesures relevées sont les valeurs maximales obtenues en faisant tourner l'antenne autour de trois axes perpendiculaires; les valeurs relevées doivent tenir compte du facteur d'antenne et des pertes dues aux lignes de transmission du matériel de mesure. Calculer ensuite la valeur de référence du champ rayonné en espace libre, en utilisant la formule :

$$E = 7\sqrt{P/r} \text{ volts par mètre}$$

où P est la puissance rayonnée en watts et r est la distance en mètres.

### **6.4.3 Norme**

Le niveau du rayonnement émis à une fréquence quelconque doit être au moins 54 dB au-dessous du niveau de référence correspondant au champ calculé au paragraphe précédent. Il est inutile de noter les valeurs inférieures à 70 dB au-dessous du niveau de référence.

## Annexe A - Normes techniques

### A.1 Normes de performance audio (monophonique)

#### A.1.1 Impédance d'entrée audio

##### A.1.1.1 Norme

L'entrée audio doit avoir une impédance nominale de 600 ohms et être symétrique par rapport à la masse. Le matériel peut également comporter d'autres entrées avec des impédances différentes.

#### A.1.2 Niveau d'entrée audiofréquence donnant un taux de modulation de 100 %

##### A.1.2.1 Définition

Le niveau d'entrée audiofréquence donnant un taux de modulation de 100 % est le niveau audiofréquence, exprimé en dBm (0 dBm correspond à 1 mW), qui donne une excursion de fréquence de  $\pm 75$  kHz.

##### A.1.2.2 Méthode de mesure

Déterminer le niveau du signal d'essai normalisé donnant un taux de modulation de 100 % et noter ce niveau.

##### A.1.2.3 Norme

Le niveau du signal d'entrée audio normalisé donnant un taux de modulation de 100 % doit être égal à 10 dBm,  $\pm 2$  dBm.

#### A.1.3 Réponse audiofréquence

##### A.1.3.1 Définition

La réponse audiofréquence est le rapport, exprimé en dB, entre la tension d'entrée à 400 Hz, et la tension d'entrée à une fréquence quelconque de la gamme audiofréquence qui est nécessaire pour produire le même taux de modulation.

##### A.1.3.2 Méthode de mesure

La mesure est effectuée à l'aide du banc de mesure normalisé, avec une préaccentuation normalisée de 75 microsecondes. Déterminer les niveaux de signal audio qui donnent des taux de modulation constants de 25 %, 50 % et 100 %, en un nombre de points suffisant pour pouvoir tracer une courbe de réponse dans la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz.

### **A.1.3.3 Norme**

Les courbes de réponse audiofréquence doivent être entièrement comprises entre les lignes en trait discontinu de la figure A.1 ou au contact de ces lignes.

### **A.1.4 Distorsion harmonique audiofréquence**

#### **A.1.4.1 Définition**

La distorsion harmonique audiofréquence est constituée par les harmoniques ajoutées au signal audio par le matériel d'émission.

#### **A.1.4.2 Méthode de mesure**

La mesure est effectuée à l'aide du banc de mesure normalisé, et le signal de sortie démodulé est appliqué à l'entrée d'un analyseur d'ondes ou d'un analyseur de distorsion. La préaccentuation doit avoir sa valeur normalisée de 75 microsecondes et le démodulateur doit comprendre une désaccentuation de 75 microsecondes. On doit relever un nombre suffisant de points de mesure pour permettre de tracer la courbe donnant la distorsion en fonction de la fréquence, pour chaque gamme de fréquences, avec un taux de modulation de 100 %.

#### **A.1.4.3 Norme**

La distorsion audiofréquence, y compris toutes les harmoniques jusqu'à 30 kHz, ne doit pas dépasser 1 % dans la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz.

### **A.1.5 Niveau de bruit modulé en fréquence de la porteuse**

#### **A.1.5.1 Définition**

Le bruit modulé en fréquence de la porteuse est la modulation de fréquence résiduelle résultant des perturbations produites dans le matériel d'émission lui-même à l'intérieur de la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz.

#### **A.1.5.2 Méthode de mesure**

Appliquer un échantillon du signal de sortie RF du matériel d'émission à l'entrée d'un dispositif de mesure de distorsion et de bruit, par l'intermédiaire d'un démodulateur convenable, et avec une préaccentuation normalisée à 75 microsecondes. La caractéristique de la réponse en fréquence du démodulateur doit être située à  $\pm 1$  dB par rapport à la courbe de désaccentuation normalisée à 75 microsecondes, dans la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz. Relever les valeurs du signal de sortie pour un taux de modulation de 100 % d'une part avec le signal normalisé, et d'autre part sans modulation, avec une impédance de 600 ohms branchée aux bornes d'entrée du matériel d'émission. Le rapport de ces deux valeurs est exprimé en dB, par rapport à la valeur du signal à 100 % de modulation (déviations de fréquence de  $\pm 75$  kHz).

### **A.1.5.3 Norme**

Le rapport mesuré doit être au moins 60 dB au-dessous du niveau correspondant à un taux de modulation de 100 %.

## **A.1.6 Niveau de bruit modulé en amplitude de la porteuse**

### **A.1.6.1 Définition**

Le bruit modulé en amplitude d'une porteuse modulée en fréquence est le rapport de la valeur quadratique moyenne (valeur efficace) de la composante de modulation d'amplitude de l'enveloppe de la porteuse (dans la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz), à la valeur quadratique moyenne de l'amplitude de la porteuse en l'absence de tout signal de modulation.

### **A.1.6.2 Méthode de mesure**

Le bruit modulé en amplitude peut être mesuré en branchant à la sortie du matériel d'émission un détecteur de modulation d'amplitude à réponse linéaire qui mesure la valeur de crête de la porteuse. Relever la valeur de la tension CC et la valeur quadratique moyenne (efficace) de la composante alternative aux bornes de la résistance de charge du détecteur (la valeur de la tension CC doit être multipliée par 0,707). Les mesures doivent être effectuées sans tension de modulation et avec une impédance de 600 ohms branchée aux bornes d'entrée du matériel d'émission.

### **A.1.6.3 Norme**

Le rapport mesuré dans la plage des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz doit être au moins 50 dB au-dessous du niveau de la porteuse.

## **A.2 Exploitation stéréophonique et multiplex**

(Voir Figure A.2)

### **A.2.1 Définitions**

#### **A.2.1.1 Radiodiffusion stéréophonique en modulation de fréquence**

Transmission d'un programme stéréophonique par une seule station à modulation de fréquence utilisant la voie principale et une sous-voie stéréophonique.

#### **A.2.1.2 Signal de gauche (G) ou de droite (D)**

Signal électrique à la sortie d'un microphone ou d'un ensemble de microphones positionnés de manière à transmettre des sons, définis en intensité, en temps et en lieu, et tels qu'ils semblent provenir d'une source située à gauche (ou à droite) d'un auditeur placé au centre de l'emplacement où se déroule le spectacle.

**A.2.1.3 Voie de gauche (ou de droite)**

Trajet suivi par le signal de gauche (ou de droite) dans un système de radiodiffusion stéréophonique en modulation de fréquence.

**A.2.1.4 Voie principale (G + D)**

Bande des fréquences comprises entre 50 Hz et 15 kHz, qui modulent en fréquence la porteuse principale et qui permettent une réception monophonique compatible.

**A.2.1.5 Sous-porteuse pilote**

Sous-porteuse de 19 kHz qui constitue le signal de commande utilisé pour la réception des émissions en modulation de fréquence.

**A.2.1.6 Sous-porteuse de stéréophonie**

Sous-porteuse dont la fréquence est la deuxième harmonique de la fréquence de la sous-porteuse pilote.

**A.2.1.7 Sous-voie stéréophonique (G - D)**

Bande de fréquences comprise entre 23 kHz et 53 kHz contenant la sous-porteuse de stéréophonie et ses bandes latérales associées.

**A.2.1.8 Séparation stéréophonique**

Rapport, exprimé en dB, entre le signal de sortie d'une voie (G ou D) résultant du signal destiné à cette voie seulement, et le signal de sortie de l'autre voie (D ou G) résultant du même signal.

**A.2.1.9 Diaphonie**

Présence dans une voie (G ou D) d'un signal non désiré provoqué par la présence du signal dans l'autre voie (D ou G).

**A.2.1.10 Exploitation multiplex des communications secondaires (SCMO)**

Transmission d'information sur une ou plusieurs sous-porteuses supplémentaires multiplexées.

**A.2.1.11 Sous-porteuse multiplexée**

Sous-porteuse de fréquence comprise dans la bande de fréquences 20 kHz à 99 kHz et modulée par l'information des voies de communication secondaires.

**A.2.2 Norme****A.2.2.1 Voie G+D**

A.2.2.1.1 Le signal de modulation de la voie G+D doit être la somme des signaux de modulation des voies de gauche et de droite (G+D).

A.2.2.1.2 Lorsque la voie G+D ne transmet que le signal de l'une des voies (G ou D), l'excursion de fréquence de la porteuse principale ne doit pas dépasser 45 % de la modulation totale.

#### **A.2.2.2 Sous-porteuse pilote**

A.2.2.2.1 La fréquence du signal pilote doit être égale à 19 kHz  $\pm$ 2 Hz.

A.2.2.2.2 L'excursion de la porteuse provoquée par le signal pilote doit être comprise entre 8 % et 10 % de la modulation maximale de la porteuse en exploitation monophonique.

#### **A.2.2.3 Voie G-D**

A.2.2.3.1 La sous-porteuse de stéréophonie doit être la deuxième harmonique de la sous-porteuse pilote et passer par zéro avec une pente positive simultanément avec le passage par zéro de la sous-porteuse pilote.

A.2.2.3.2 La modulation de la sous-porteuse (DSB/SC) de stéréophonie doit se faire en modulation d'amplitude.

A.2.2.3.3 La sous-porteuse de stéréophonie, après suppression, doit être à au moins 40 dB au-dessous du niveau maximal de modulation de la porteuse.

A.2.2.3.4 La sous-porteuse de stéréophonie doit permettre la transmission de fréquences audio comprises entre 50 Hz et 15 kHz.

A.2.2.3.5 Le signal de modulation de la sous-porteuse de stéréophonie doit être égal au signal de la voie de gauche diminué du signal de la voie de droite (G-D).

A.2.2.3.6 Les caractéristiques de préaccentuation de la voie G-D doivent être identiques à celles de la voie G+D, en phase et en amplitude, et à toutes les fréquences.

A.2.2.3.7 La somme des bandes latérales résultant de la modulation d'amplitude de la sous-porteuse de stéréophonie ne doit pas provoquer une excursion de crête de la fréquence de la porteuse supérieure à 45 % de la modulation totale lorsque le seul signal transmis par la voie G-D est celui d'une seule des voies (G ou D).

#### **A.2.2.4 SCMO**

A.2.2.4.1 La sous-porteuse multiplex peut être modulée d'une manière quelconque.

A.2.2.4.2 Plusieurs sous-porteuses multiplex peuvent être utilisées. Pendant les périodes au cours desquelles aucune émission de radiodiffusion n'est en cours, les sous-porteuses multiplex et leurs bandes latérales importantes doivent être comprises entre 20 et 99 kHz. Pendant la transmission des émissions stéréophoniques ou monophoniques, les sous-porteuses multiplex et leurs bandes latérales importantes doivent être comprises entre 53 et 99 kHz.

A.2.2.4.3 Pendant les périodes au cours desquelles aucune émission de radiodiffusion n'est en cours, la modulation de la porteuse par la somme arithmétique de toutes les sous-

porteuses supérieures à 76 kHz ne doit pas dépasser 10 % et la modulation de la porteuse par la somme arithmétique de toutes les sous-porteuses ne doit pas dépasser 30 %, en référence à une déviation de  $\pm 75$  kHz. Pendant la transmission des émissions stéréophoniques ou monophoniques, la modulation de la porteuse par la somme arithmétique de toutes les sous-porteuses multiplex au-dessus de 76 kHz ne doit pas dépasser 10 % et la modulation de la porteuse par la somme arithmétique de toutes les sous-porteuses ne doit pas dépasser 20 % en référence à une déviation de  $\pm 75$  kHz.

A.2.2.4.4 Sans les services de communications secondaires, la modulation totale de la porteuse FM par la somme de tous les signaux de la bande de base normalement doit être 100 % (déviation de crête de 75 kHz). Si des services de communications secondaires sont assurés, en utilisant des sous-porteuses simultanément avec la radiodiffusion d'émissions stéréophoniques ou monophoniques, l'excursion de crête de la modulation peut être augmentée comme suit :

- a. avec plusieurs sous-porteuses, la modulation totale peut être augmentée à raison de 0,5 % pour chaque 1 % de la modulation de la sous-porteuse et,
- b. en aucun cas, la modulation de la porteuse FM ne doit dépasser 110 % (déviation de crête de 82,5 kHz).

### **A.2.3 Normes de performance en multiplex**

#### **A.2.3.1 Réponse audiofréquence**

##### **A.2.3.1.1 Méthode de mesure**

Utiliser la méthode de mesure définie au paragraphe A.1.3.2, mais avec un taux maximal de modulation de 90 %, pour déterminer les courbes de réponse en fréquence des voies G et D.

##### **A.2.3.1.2 Norme**

Les courbes de réponse audiofréquence doivent être entièrement comprises entre les lignes en trait discontinu de la figure A.1 ou au contact de ces lignes.

### **A.2.3.2 Distorsion harmonique audiofréquence**

#### **A.2.3.2.1 Norme**

Les voies G et D doivent satisfaire à la norme énoncée au paragraphe A.1.4, mais avec un taux de modulation maximal de 90% et en prenant ce niveau comme niveau de référence pour l'expression en dB.

### **A.2.3.3 Niveau du bruit modulé en fréquence de la porteuse**

#### **A.2.3.3.1 Norme**

Le matériel doit satisfaire à la norme énoncée au paragraphe A.1.5 mais avec un taux de modulation maximal de 90 % et en prenant ce niveau comme niveau de référence pour l'expression en dB.

### **A.2.3.4 Niveau du bruit modulé en amplitude de la porteuse**

#### **A.2.3.4.1 Norme**

Le matériel doit satisfaire à la norme énoncée au paragraphe A.1.6 mais avec un taux de modulation maximal de 90 %.

### **A.2.3.5 Diaphonie**

#### **A.2.3.5.1 Méthode de mesure de la diaphonie en stéréophonie**

Régler le signal d'essai normalisé appliqué à l'entrée du matériel d'émission pour que la voie G+D donne un taux de modulation de 90 % de la porteuse et mesurer les composantes du signal qui apparaît sur la voie G-D. Mesurer ensuite les composantes du signal produit dans la voie G+D lorsqu'on applique à l'entrée de la voie G-D un signal donnant un taux de modulation de 90 %.

#### **A.2.3.5.2 Norme**

La diaphonie dans l'une ou l'autre des voies doit être au moins 40 dB au-dessous du signal donnant un taux de modulation de 90 %.

#### **A.2.3.5.3 Méthode de mesure de la diaphonie en multiplex**

Moduler l'une des sous-porteuses multiplex à son niveau maximal et à la fréquence de modulation maximale pour laquelle cette sous-porteuse est prévue. Si le système utilise plus d'une sous-porteuse, moduler simultanément toutes les sous-porteuses. Consigner dans le rapport les niveaux et les fréquences de modulation utilisés. Sans appliquer de modulation sur les voies G+D et G-D, mesurer le signal de sortie sur ces voies.

Sans appliquer le signal de modulation sur la ou les sous-porteuses multiplex, appliquer le signal de modulation normalisé sur les voies G+D et G-D, mesurer le niveau de diaphonie à la sortie de la sous-voie multiplex et consigner sa valeur dans le rapport d'essai.

#### **A.2.3.5.4 Norme**

La diaphonie donnée par les voies multiplex dans les voies G+D ou G-D doit être au moins 60 dB au-dessous du niveau maximal de modulation. Il n'existe aucune norme en ce qui concerne la diaphonie causée par les voies G+D ou G-D dans la sous-voie multiplex.

#### **A.2.3.6 Séparation stéréophonique**

##### **A.2.3.6.1 Méthode de mesure**

Régler le signal normalisé appliqué uniquement à l'entrée de la voie G pour obtenir un taux de modulation de 90 % de la porteuse. Mesurer le signal de sortie démodulé donné par les voies G et D et déterminer la séparation entre les voies pour les fréquences suivantes : 100 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 5 kHz, 7,5 kHz et 10 kHz. Répéter les mesures en appliquant le signal uniquement à l'entrée de la voie D.

##### **A.2.3.6.2 Norme**

La séparation stéréophonique entre les deux voies doit être au moins égale à 30 dB.

#### **A.2.3.7 Stabilité en fréquence des sous-porteuses**

##### **A.2.3.7.1 Méthode de mesure**

Déterminer, en utilisant une méthode analogue à celle décrite au paragraphe 6.2, la stabilité en fréquence de la sous-porteuse pilote et, le cas échéant, celle de chaque sous-porteuse multiplex, dans les mêmes plages de température et de tension d'alimentation secteur.

##### **A.2.3.7.2 Norme**

La fréquence de la sous-porteuse pilote doit être égale à 19 kHz  $\pm$  2 Hz et celle d'une sous-porteuse multiplex doit être à moins de 500 Hz de la fréquence d'exploitation sélectionnée par le fabricant et indiquée dans le rapport d'essai.

#### **A.2.4 Suppression de la sous-porteuse de stéréophonie**

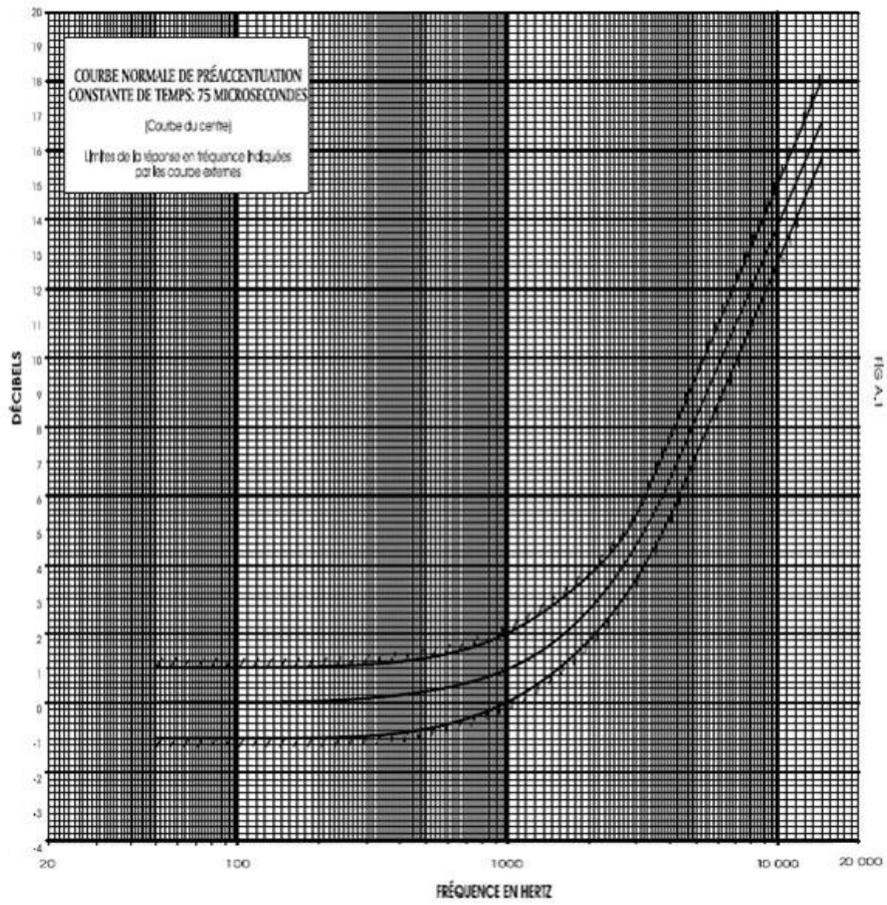
##### **A.2.4.1 Méthode de mesure**

Utiliser un moniteur de modulation de stéréophonie ou tout autre montage convenable pour déterminer le niveau de la sous-porteuse de stéréophonie.

##### **A.2.4.2 Norme**

La sous-porteuse de stéréophonie après suppression doit être à au moins 40 dB au-dessous du niveau de modulation totale de la porteuse.

**Figure A.1 – Courbe normale de préaccentuation**



**Figure A.2 – Spectre multiplex de la bande de base**

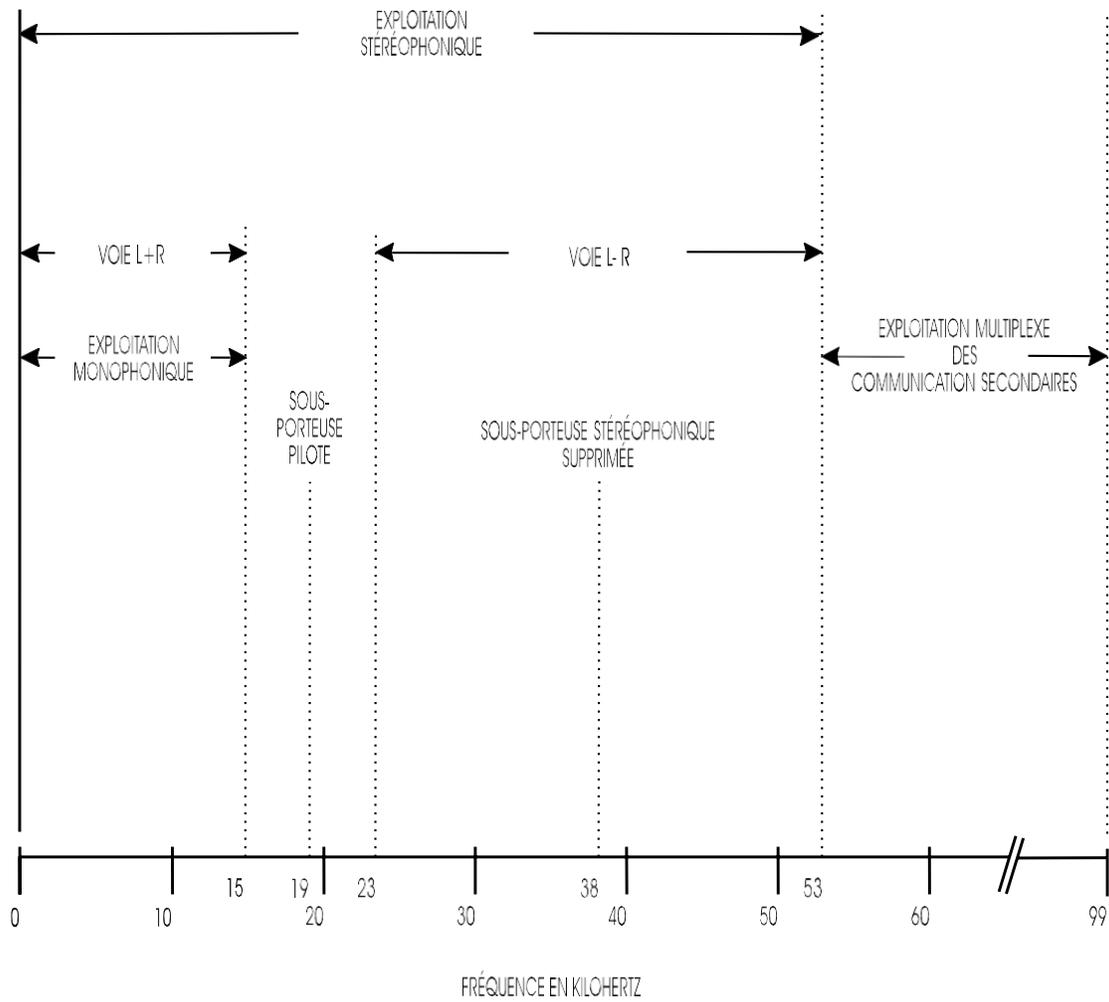


FIGURE A.2