



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**J.16**

**TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES ET SONORES**

---

**MESURE DU BRUIT PONDÉRÉ SUR  
LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS  
RADIOPHONIQUES**

**Recommandation UIT-T J.16**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation J.16 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.6 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

## Recommandation J.16

### MESURE DU BRUIT PONDÉRÉ SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(Genève, 1972, modifiée à Genève, 1976 et 1980)

Les objectifs de bruit pour les circuits pour transmissions radiophoniques sont définis en fonction des niveaux de puissance psophométrique du bruit en un point de niveau relatif zéro. On utilise la pondération psophométrique pour s'assurer que les objectifs et les résultats des mesures soient rapportés directement à l'effet perturbateur du bruit pour l'oreille humaine. La pondération psophométrique appliquée aux circuits pour transmissions radiophoniques consiste en deux opérations:

- une pondération dépendant de la fréquence du signal de bruit,
- une pondération de la fonction de temps du signal de bruit pour tenir compte de l'effet perturbateur des crêtes de bruit.

Il est recommandé, afin d'obtenir des résultats comparables, d'utiliser pour les mesures du bruit sur les circuits pour transmissions radiophoniques un appareil de mesure qui soit conforme aux caractéristiques prescrites à la Recommandation 468 du CCIR, reproduite à la fin de cette Recommandation.

L'annexe A donne les symboles et définitions à utiliser dans les mesures des bruits.

#### ANNEXE A

(à la Recommandation J.16)

#### Symboles et définitions à utiliser pour les mesures des bruits

Il conviendra de faire une nette distinction selon que les mesures auront été faites avec un appareil conforme à la Recommandation citée en [1], et avec un appareil conforme à la Recommandation 468 du CCIR.

Il est recommandé d'employer les définitions et les symboles indiqués au tableau A-1/J.16.

TABLEAU A-1/J.16

#### Symboles et définitions à utiliser pour la spécification des bruits mesurés sur les circuits pour transmissions radiophoniques

| Définition  | Symbole |
|---|---------|
| Niveau de bruit non pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure de quasi-crête conforme aux spécifications de la Recommandation 468 du CCIR                                      | dBq0s   |
| Niveau de bruit pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure de quasi-crête et d'une caractéristique de pondération conformes aux spécifications de la Recommandation 468 du CCIR | dBq0ps  |

#### Référence

- [1] Recommandation du CCITT *Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit)*, Livre vert, tome V, Rec. P.53, division B, UIT, Genève, 1973.

**MESURE DU NIVEAU DE TENSION DES BRUITS  
AUDIOFRÉQUENCE EN RADIODIFFUSION SONORE**

(Question 50/10)

(1970 – 1974 – 1978 – 1982 – 1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est souhaitable de normaliser les méthodes de mesure des bruits en audiofréquence pour l'enregistrement, la transmission et la diffusion du son;
- b) que ces mesures des bruits doivent concorder de manière satisfaisante avec les évaluations subjectives,

RECOMMANDE À L'UNANIMITÉ

que le niveau de tension du bruit doit être mesuré en valeur pondérée et de quasi-crête à l'aide du système de mesure décrit ci-après:

**1. Réseau de pondération**

La courbe de réponse nominale du réseau de pondération est donnée à la Fig. 1b qui est la réponse théorique du réseau passif représenté à la Fig. 1a. Le Tableau I donne les valeurs de cette réponse à diverses fréquences.

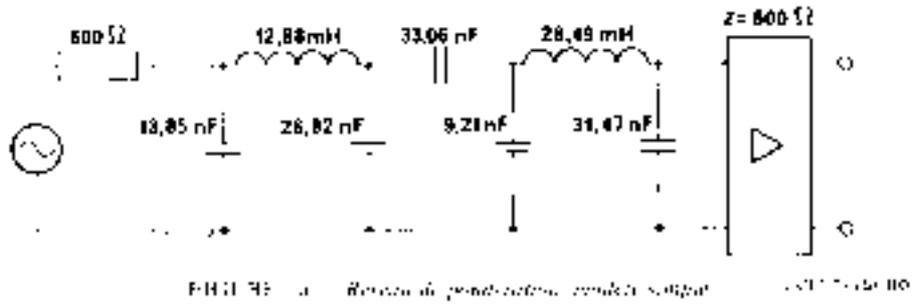
Les écarts admissibles entre cette courbe nominale et la courbe de réponse de l'équipement de mesure, qui comprend l'amplificateur et le réseau, sont indiqués dans la dernière colonne du Tableau I et à la Fig. 2.

*Note 1.* – Quand on utilise pour la mesure du bruit audiofréquence un filtre de pondération conforme au § 1, l'appareil de mesure doit être un appareil de quasi-crête conforme au § 2. En effet, l'utilisation d'un appareil d'un autre type (tel qu'un appareil de mesure de valeurs efficaces) peut conduire à des valeurs du rapport signal/bruit qui ne sont pas directement comparables à celles obtenues en utilisant les caractéristiques spécifiées à la présente Recommandation.

*Note 2.* – L'ensemble de l'appareil est étalonné à 1 kHz (voir le § 2.6).

---

\* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la CMTT.



(Une réalisation à résistance constante est décrite dans l'Annexe I)

(Une tolérance d'au plus 1% sur les composants et un facteur de qualité  $Q$  d'au moins 200 à 10 000 Hz sont suffisants pour respecter les tolérances spécifiées au Tableau I.)  
 (La différence entre les réponses à 1000 Hz et 6300 Hz peut être ajustée de façon plus précise par un léger réglage du condensateur de 33,06 nF, ou par un autre méthode utilisant un filtre actif [CCIR, 1982-86a].)

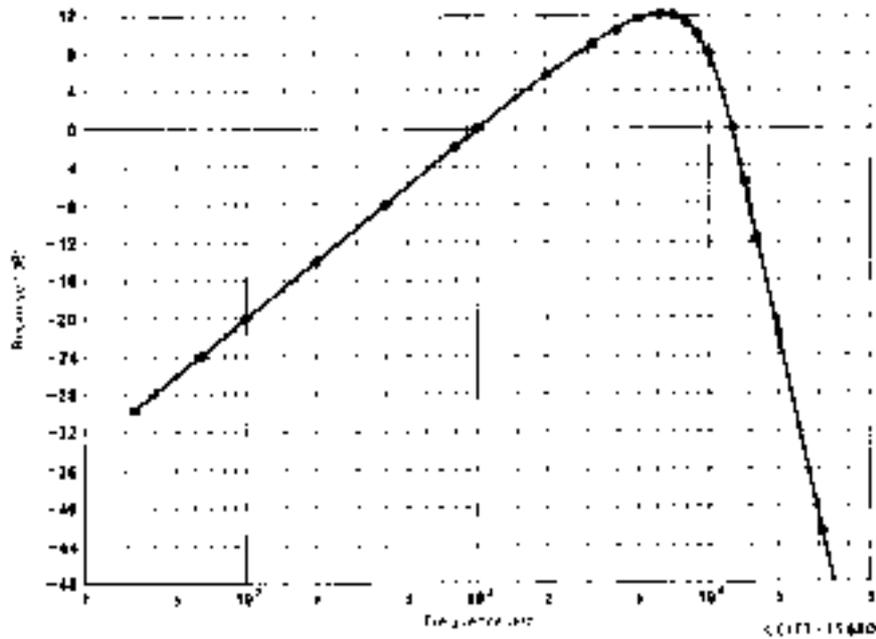


TABLEAU I

| Fréquence<br>(Hz) | Réponse<br>(dB) | Tolérance proposée<br>(dB)  |
|-------------------|-----------------|---|
| 31,5              | - 29,9          | ± 2,0   |
| 63                | - 23,9          | ± 1,4 <sup>(1)</sup>  |
| 100               | - 19,8          | ± 1,0   |
| 200               | - 13,8          | ± 0,85 <sup>(1)</sup>   |
| 400               | - 7,8           | ± 0,7 <sup>(1)</sup>  |
| 800               | - 1,9           | ± 0,55 <sup>(1)</sup>   |
| 1 000             | 0               | ± 0,5   |
| 2 000             | + 5,6           | ± 0,5   |
| 3 150             | + 9,0           | ± 0,5 <sup>(1)</sup>  |
| 4 000             | + 10,5          | ± 0,5 <sup>(1)</sup>  |
| 5 000             | + 11,7          | ± 0,5   |
| 6 300             | + 12,2          | 0   |
| 7 100             | + 12,0          | ± 0,2 <sup>(1)</sup>  |
| 8 000             | + 11,4          | ± 0,4 <sup>(1)</sup>  |
| 9 000             | + 10,1          | ± 0,6 <sup>(1)</sup>  |
| 10 000            | + 8,1           | ± 0,8 <sup>(1)</sup>  |
| 12 500            | 0               | ± 1,2 <sup>(1)</sup>  |
| 14 000            | - 5,3           | ± 1,4 <sup>(1)</sup>  |
| 16 000            | - 11,7          | ± 1,6 <sup>(1)</sup>  |
| 20 000            | - 22,2          | ± 2,0   |
| 31 500            | - 42,7          | $\left\{ \begin{array}{l} + 2,8 \\ - \infty \end{array} \right.$ <sup>(1)</sup> |

1) Cette tolérance est obtenue par interpolation linéaire sur un diagramme logarithmique à partir des valeurs spécifiées pour les fréquences servant à la définition du gabarit, à savoir 31,5, 100, 1000, 5000, 6300 et 20 000 Hz.

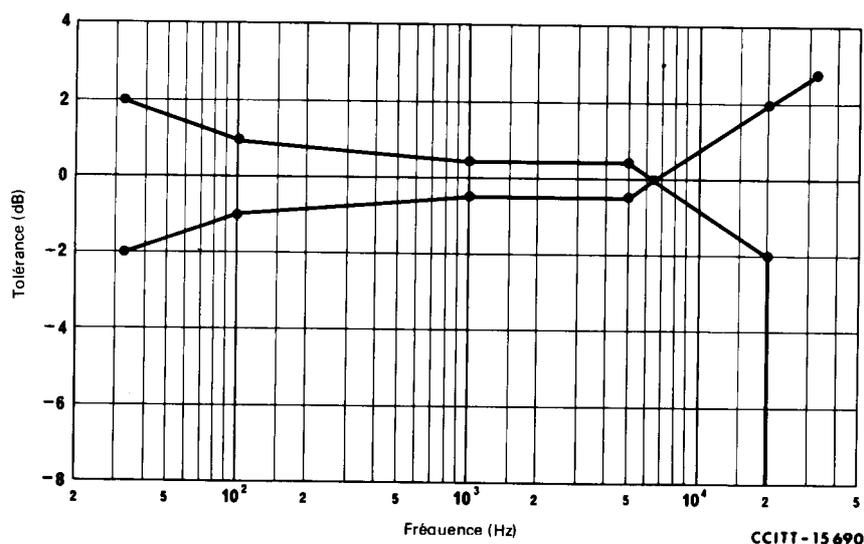


FIGURE 2 — Tolérance maximale pour la courbe de réponse du réseau de pondération et de l'amplificateur

## 2. Caractéristiques de l'appareil de mesure

Il convient d'utiliser une méthode de mesure des valeurs de quasi-crête. Les caractéristiques dynamiques de l'appareil de mesure peuvent être obtenues de plusieurs façons (voir la note). Elles sont définies aux paragraphes suivants. Les essais de l'équipement de mesure, à l'exception de ceux du § 2.4, doivent être effectués à l'aide du réseau de pondération.

*Note* – Après redressement à deux alternances du signal d'entrée, on pourrait par exemple utiliser deux circuits détecteurs de crête de constantes de temps différentes, montés en cascade [CCIR, 1974-78]).

### 2.1 Réponse en régime dynamique à des salves isolées de signal sinusoïdal

#### Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil des salves isolées de signal sinusoïdal à 5 kHz, d'une amplitude telle que le signal en régime permanent donnerait une indication correspondant à 80% de l'échelle totale. La salve doit commencer au point où le signal à 5 kHz passe par la valeur zéro; elle doit être composée d'un nombre entier de périodes complètes. Les limites des valeurs mesurées correspondant aux différentes durées de salve figurent dans le Tableau II.

Les mesures doivent être effectuées, d'une part, sans réglage des affaiblisseurs, les indications étant lues directement sur la graduation de l'appareil et, d'autre part, avec réglage des affaiblisseurs en fonction de la durée de la salve, de manière à maintenir l'indication aussi voisine de 80% de l'échelle totale que le permettent les échelons de réglage des affaiblisseurs.

TABLEAU II

| Durée de salve (ms)  | 1 (1)          | 2              | 5           | 10          | 20          | 50          | 100         | 200         |
|--|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Indication par rapport à la lecture en régime permanent (%) (dB) | 17,0<br>- 15,4 | 26,6<br>- 11,5 | 40<br>- 8,0 | 48<br>- 6,4 | 52<br>- 5,7 | 59<br>- 4,6 | 68<br>- 3,3 | 80<br>- 1,9 |
| Valeur limites:  |                |                |             |             |             |             |             |             |
| - limite inférieure (%) (dB)                                     | 13,5<br>- 17,4 | 22,4<br>- 13,0 | 34<br>- 9,3 | 41<br>- 7,7 | 44<br>- 7,1 | 50<br>- 6,0 | 58<br>- 4,7 | 68<br>- 3,3 |
| - limite supérieure (%) (dB)                                     | 21,4<br>- 13,4 | 31,6<br>- 10,0 | 46<br>- 6,6 | 55<br>- 5,2 | 60<br>- 4,4 | 68<br>- 3,3 | 78<br>- 2,2 | 92<br>- 0,7 |

(1) L'Administration de l'URSS projette d'utiliser des durées de salve  $\geq 5$  ms.

## 2.2 Réponse en régime dynamique à des salves récurrentes de signal sinusoïdal

### Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil une série de salves de 5 ms de signal sinusoïdal à 5 kHz débutant par la valeur zéro et d'une amplitude telle que le signal permanent donnerait une indication correspondant à 80% de l'échelle totale. Les limites des valeurs indiquées pour les différentes fréquences de répétition figurent dans le Tableau III.

Les mesures doivent être effectuées sans réglage des affaiblisseurs, mais la réponse doit être comprise dans les tolérances, quelle que soit la gamme de mesure.

TABLEAU III

| Nombre de salves par seconde                                     |  | 2           | 10          | 100          |
|--|--|-------------|-------------|--------------|
| Indication par rapport à la lecture en régime permanent (%) (dB) |  | 48<br>- 6,4 | 77<br>- 2,3 | 97<br>- 0,25 |
| Valeur limites:  |  |             |             |              |
| - limite inférieure (%) (dB)                                     |  | 43<br>- 7,3 | 72<br>- 2,9 | 94<br>- 0,5  |
| - limite supérieure (%) (dB)                                     |  | 53<br>- 5,5 | 82<br>- 1,7 | 100<br>- 0,0 |

### 2.3 *Caractéristiques de surcharge*

La capacité de surcharge de l'appareil de mesure doit être supérieure à 20 dB par rapport à la valeur maximale lue sur l'échelle, quel que soit le réglage des affaiblisseurs. Cette "capacité de surcharge" correspond à la fois à l'absence d'écrtage du signal dans les étages linéaires et à la conservation de la loi de fonctionnement de tout étage logarithmique ou similaire pouvant être compris dans l'appareil.

#### *Méthode de mesure*

On applique à l'entrée de l'appareil des salves isolées de 0,6 ms de signal sinusoïdal à 5 kHz débutant par la valeur zéro et d'une amplitude donnant l'indication de pleine échelle de mesure, l'appareil fonctionnant dans sa gamme de sensibilité maximale. On diminue alors l'amplitude des salves, par échelons, jusqu'à une diminution totale de 20 dB, tout en observant les valeurs indiquées par l'appareil, pour vérifier qu'elles diminuent selon des échelons correspondants, sous réserve d'une tolérance globale de  $\pm 1$  dB. On effectue cet essai pour chaque gamme de mesure.

### 2.4 *Erreur due à l'inversion de polarité*

La différence de lecture quand on inverse la polarité d'un signal asymétrique ne doit pas être supérieure à 0,5 dB.

#### *Méthode de mesure*

Dans le mode sans pondération, on applique à l'entrée de l'appareil des impulsions rectangulaires de courant continu d'une largeur de 1 ms à une cadence inférieure ou égale à 100 impulsions par seconde, et d'une amplitude telle que l'indication donnée corresponde à 80% de l'échelle totale. On inverse alors la polarité du signal d'entrée et l'on note la différence entre les valeurs indiquées.

### 2.5 *Suroscillations*

Le dispositif indicateur de l'appareil doit être exempt de suroscillations excessives.

#### *Méthode de mesure*

On applique à l'entrée de l'appareil un signal sinusoïdal de 1 kHz, d'une amplitude telle qu'après stabilisation la valeur indiquée est de 0,775 V ou 0 dB (voir le § 2.6). Quand on applique ce signal brusquement, la suroscillation doit être inférieure à 0,3 dB.

### 2.6 *Étalonnage*

L'appareil doit être étalonné de façon qu'un signal sinusoïdal permanent à 1 kHz, appliqué à l'entrée avec une tension efficace de 0,775 V et ayant une distorsion harmonique totale inférieure à 1% donne une indication de 0,775 V ou 0 dB. La graduation doit avoir un intervalle étalonné d'au moins 20 dB, l'indication correspondant à 0,775 V ou 0 dB étant inférieure de 2 à 10 dB à l'échelle totale.

### 2.7 *Impédance d'entrée*

L'appareil doit avoir une impédance d'entrée au moins égale à 20 k $\Omega$ ; s'il est fermé sur une impédance d'entrée, celle-ci doit être de 600  $\Omega \pm 1\%$ .

## **3. Présentation des résultats**

Les niveaux de tension de bruit mesurés conformément à cette Recommandation sont exprimés en dBqps.

*Note 1.* – Si, pour des raisons d'ordre technique, il est souhaitable de mesurer le bruit non pondéré, il faut employer la méthode décrite à l'Annexe II.

*Note 2.* – L'influence du réseau de pondération sur les résultats obtenus avec des bruits aléatoires de spectres différents est décrite dans le Rapport 496.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### *Documents du CCIR*

[1974-78]:10/28 (Royaume-Uni).

[1982-86]: a. 10/248 (Australie).

## BIBLIOGRAPHIE

BBC [1968] Research Department Report N° EL-17. The assessment of noise in audio-frequency circuits.

NORMES ALLEMANDES "DEUTSCHE NORMEN DIN" 45 405.

STEFFEN, E. [1972] Untersuchungen zur Geräuschspannungsmessung (Etudes sur la mesure de la tension de bruit). *Tech. Mitt. RFZ*, Heft 3.

WILMS, H. A. O. [décembre 1970] Subjective of psophometric audio noise measurement: A review of standards. *J. Audio Eng. Soc.*, Vol. 18, 6.

### *Documents du CCIR*

[1978-82]: 10/9 (UER); 10/31 (L. M. Ericsson); 10/38 (OIRT); 10/225 (République démocratique allemande).

# ANNEXE I

## RÉSEAU DE PONDÉRATION À RÉSISTANCE CONSTANTE

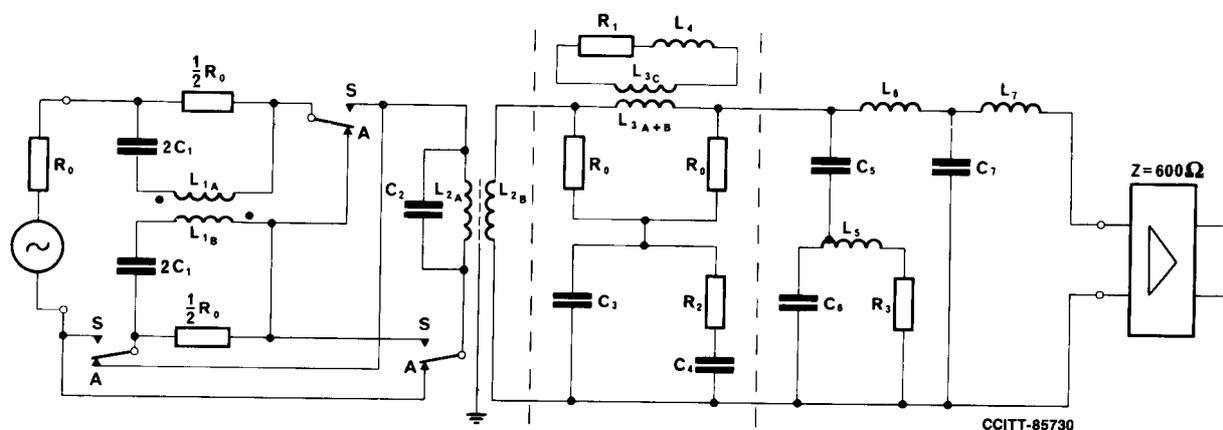


FIGURE 3

Réseau de pondération à résistance constante

| R ( $\Omega$ )          | C (nF)        | L (mH)             |   |
|-------------------------|---------------|--------------------|---|
| $R_0$ : 600             | $2C_1$ : 83,7 | $L_1$ : 12,70      | (pour les deux enroulements en série)   |
| $\frac{1}{2} R_0$ : 300 | $C_2$ : 35,28 | $L_2$ : 15,06      | (pour chacun des deux enroulements séparés par un écran électrostatique)  |
| $R_1$ : 912             | $C_3$ : 38,4  | $L_{3A+B}$ : 16,73 | (deux enroulements égaux en série)  |
| $R_2$ : 3340            | $C_4$ : 7,99  | $L_{3C}$ : 4,18    | (un enroulement, moitié moins de spires que $L_{3A+B}$ , pouvant avoir une grande résistance en courant continu compensée par $R_3$ ) |
| $R_3$ : 941             | $C_5$ : 23,8  | $L_4$ : 20,1       | (peut avoir une grande résistance en courant continu, compensée par $R_3$ )   |
|                         | $C_6$ : 13,94 | $L_5$ : 31,5       | (20,1 avec prise à 0,798 fois le nombre total de spires)  |
|                         | $C_7$ : 35,4  | $L_6$ : 13,29      |   |
|                         |               | $L_7$ : 8,00       |   |

A: asymétrique  
S: symétrique

### BIBLIOGRAPHIE

AUSTRALIAN BROADCASTING COMMISSION Engineering Development Report No. 106 – Constant resistance realisation of CCIR noise weighting network, Rec. 468.

## ANNEXE II

### MESURE NON PONDÉRÉE

Il est reconnu que, pour des applications particulières, il peut être nécessaire de procéder à des mesures non pondérées qui n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Une réponse normalisée est incluse ici à titre indicatif.

#### Réponse en fréquence

Elle doit rester dans les limites indiquées à la Fig. 4.

Cette réponse sert à normaliser la mesure et à permettre des lectures cohérentes du bruit réparti sur l'ensemble du spectre utile. Lorsque des signaux hors bande, par exemple, des résidus de porteuse, sont présents à une amplitude suffisante, ils peuvent donner lieu à des lectures incohérentes entre des équipements de mesure dont les réponses sont différentes, mais restent dans les limites de tolérance de la Fig. 4.

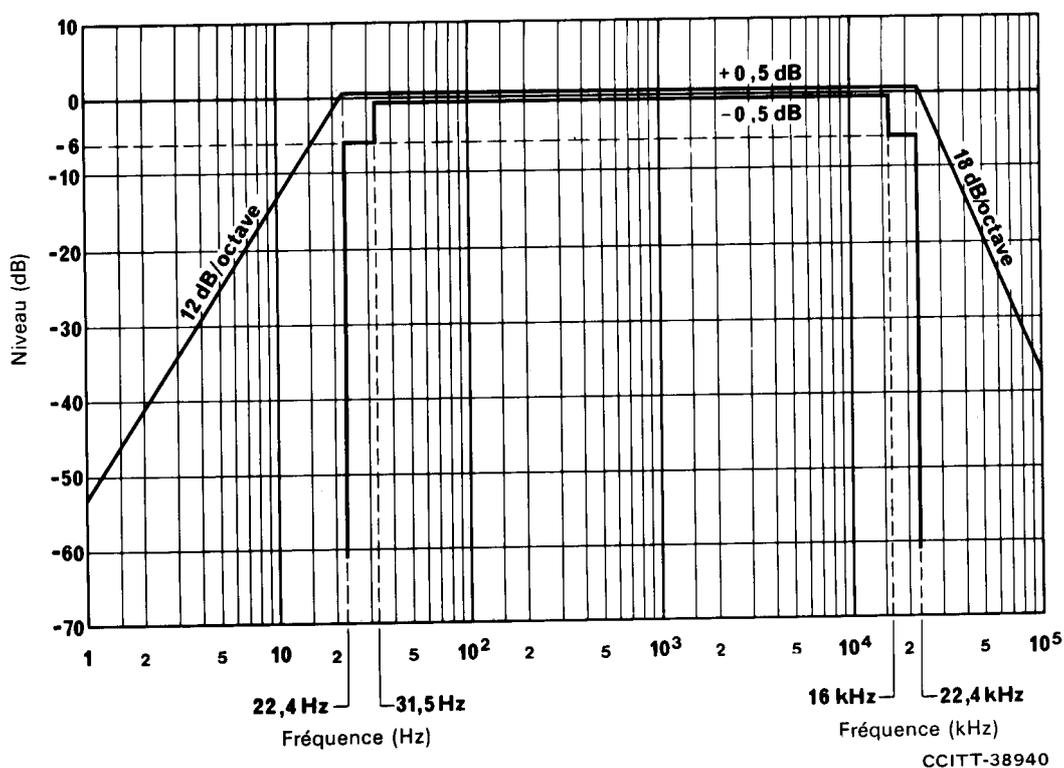


FIGURE 4

#### BIBLIOGRAPHIE

Documents du CCIR

[1978-82]: 10/76 (CMTT/14) (Canada)