



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

**O.131**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE MESURE**

---

**APPAREIL POUR LA MESURE  
DE LA DISTORSION  
DE QUANTIFICATION UTILISANT  
UN BRUIT PSEUDO-ALÉATOIRE  
COMME SIGNAL D'ESSAI**

**Recommandation UIT-T O.131**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation O.131 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule IV.4 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.

**APPAREIL POUR LA MESURE DE LA DISTORSION DE QUANTIFICATION  
UTILISANT UN BRUIT PSEUDO-ALÉATOIRE COMME SIGNAL D'ESSAI**

*(Genève, 1976; modifiée à Genève, 1980 et Melbourne, 1988)*

**1 Préambule**

Il est important que les caractéristiques de l'appareil pour la mesure de la distorsion de quantification soient spécifiées avec une précision suffisante pour que tous les modèles futurs d'un tel appareil, conformes à la spécification recommandée, soient compatibles les uns avec les autres, c'est-à-dire qu'ils soient capables d'interfonctionnement et que les résultats obtenus soient d'une précision spécifiée, sans qu'il faille mettre en œuvre des méthodes particulières ni apporter des corrections à ces résultats. On estime aussi important que tous les modèles de l'appareil de mesure conformes à la spécification recommandée soient capables d'interfonctionnement avec les modèles existants d'appareils de mesure déjà utilisés par plusieurs Administrations, de sorte qu'il n'en résulte pour celles-ci aucun préjudice économique. La spécification suivante est dérivée des propositions étudiées par la Commission d'études XVIII et elle a plus particulièrement pour objectif d'assurer la compatibilité susmentionnée.

*Remarque* – L'interfonctionnement entre les modèles existants de l'appareil pour la mesure de la distorsion de quantification n'est pas en soi un sujet relevant directement de cette spécification, mais il convient de se rappeler qu'il a été étudié par la République fédérale d'Allemagne et par le Post Office du Royaume-Uni. Des règles satisfaisantes ont été établies pour faciliter l'interfonctionnement entre les différents modèles existants de l'appareil de mesure qui utilisent comme source de bruit un signal pseudo-aléatoire à largeur de spectre limitée.

**2 Méthode d'essai proposée**

La méthode proposée est la méthode 1 du § 9 de la Recommandation G.712 [1]. La source de bruit proposée est un signal pseudo-aléatoire à largeur de spectre limitée, dont la densité de probabilité des amplitudes a une distribution de caractère pratiquement gaussien<sup>1)</sup>.

Le rapport de la puissance du signal à la puissance de la distorsion totale, y compris la distorsion de quantification, a pour mesure le rapport de la puissance du signal d'excitation reçu dans la bande de référence à la puissance de bruit dans la bande mesurée. On apporte une correction à la valeur mesurée pour rapporter celle-ci à la largeur de bande totale de la voie téléphonique à modulation par impulsions et codage (MIC).

---

<sup>1)</sup> L'appareil de mesure spécifié au § 3.2 de la présente Recommandation peut aussi être utilisé pour mesurer la distorsion de quantification au moyen d'un signal d'essai sinusoïdal dans la gamme de fréquences de 350 à 550 Hz (et de préférence à  $420 \pm 20$  Hz) au lieu d'un signal de bruit pseudo-aléatoire. Il convient toutefois de noter que, tandis que la mesure est similaire à celle de la méthode 2 décrite dans le § 9 de la Recommandation G.712 [1], les résultats mesurés sont rapportés à une largeur de bande de 3,1 kHz et qu'il n'est pas prévu de bruit psophométrique. Il faut également noter que les résultats obtenus par les méthodes du bruit pseudo-aléatoire et du signal d'essai sinusoïdal peuvent ne pas être identiques.

Le principe de la mesure est illustré à la figure 1/O.131.

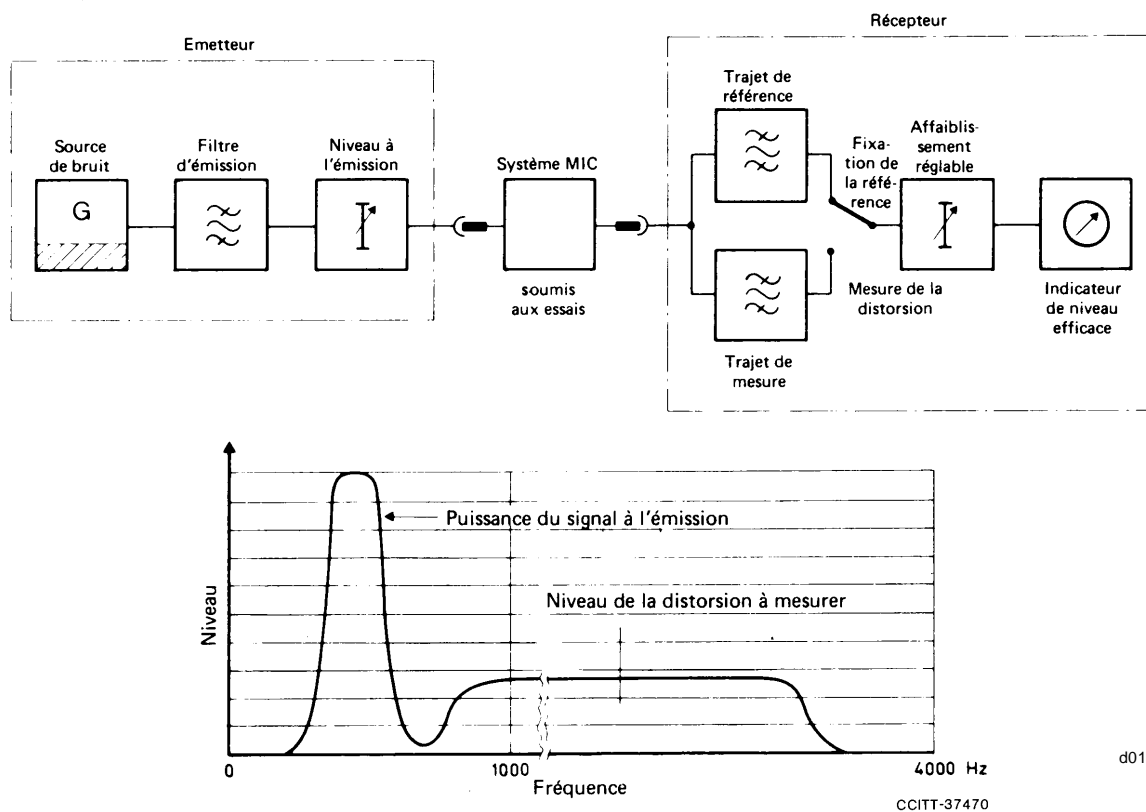


FIGURE 1/O.131

Principe de mesure de la distorsion de quantification

### 3 Principales clauses de la spécification proposée

#### 3.1 Emission

Le signal émis est un bruit pseudo-aléatoire à spectre limité ayant les caractéristiques suivantes:

##### 3.1.1 Excitateur de bruit à bande limitée

La densité de probabilité des amplitudes dans la largeur de bande du filtre d'émission a une distribution de caractère pratiquement gaussien. La bande peut avoir une largeur de 100 à 200 Hz entre points à 3 dB (voir les § 3.1.4 et 3.1.5).

##### 3.1.2 Nombre de raies spectrales

Il doit y avoir au moins 25 raies spectrales, avec un espacement maximal de 8 Hz mesuré à la sortie du filtre d'émission.

##### 3.1.3 Rapport de l'amplitude de crête à l'amplitude efficace

10,5 dB. Tolérance:  $\pm 0,5$  dB.

*Remarque 1* – On peut obtenir les caractéristiques prévues dans les clauses 3.1.1 à 3.1.3 ci-dessus avec un signal excitateur de bruit prélevé à la sortie d'un registre à décalage à 17 étages dans lequel les sorties des étages 3 et 17 s'ajoutent modulo 2 en un OU exclusif, le résultat étant renvoyé à l'entrée de l'étage 1. Le registre donne une séquence de longueur maximale, soit  $(2^{17} - 1)$  bits.

Le registre à décalage est rythmé par une horloge à la fréquence  $f_c$  (Hz) telle que l'espacement entre raies spectrales du signal de sortie  $f_s$  en Hz soit inférieur ou égal à 8 Hz.

Pour respecter les limites spécifiées du rapport de l'amplitude de crête à la valeur efficace du signal émis (voir la clause 3.1.3), il est possible de régler la fréquence de l'horloge:

$$f_c = f_s (2^{17} - 1) \text{ Hz}$$

Pour maintenir le facteur de crête dans les limites spécifiées, le rythme de l'horloge  $f_c$  doit avoir une précision de l'ordre de 1%.

*Remarque 2* – Au lieu d'utiliser un registre à décalage pour produire le signal de bruit, on peut recourir à d'autres moyens, pourvu que le signal engendré présente les caractéristiques recommandées dans les clauses 3.1.1 et 3.1.3 ci-dessus.

### 3.1.4 *Position en fréquence du signal émis*

Entre 350 et 550 Hz.

### 3.1.5 *Caractéristiques du filtre d'émission*

L'affaiblissement donné par le filtre passe-bande par rapport à l'affaiblissement minimal doit avoir les valeurs suivantes:

aux fréquences de coupure	{ inférieure (350 Hz), point à 3 dB supérieure (550 Hz), point à 3 dB
au-dessous de 250 Hz	supérieur à 55 dB
à 300 Hz	supérieur à 20 dB
à 580 Hz	supérieur à 6 dB
à 650 Hz	supérieur à 20 dB
à 700 Hz	supérieur à 40 dB
à 750 Hz	supérieur à 50 dB
à 800 Hz et au-dessus	supérieur à 60 dB

La caractéristique de réponse d'un filtre conçu pour ces limites doit donner une largeur de bande, entre points à 3 dB, de 100 Hz au moins.

La figure 2/O.131 représente un gabarit correspondant aux limites indiquées ci-dessus pour la caractéristique du filtre d'émission.

### 3.1.6 *Gamme du niveau de référence à l'émission*

De 0 dBm0 à -55 dBm0 au moins, conformément aux dispositions du § 11 de la Recommandation G.232 [2], avec une précision de réglage de  $\pm 0,5$  dB.

### 3.1.7 *Impédance de sortie* (dans la gamme de 300 Hz à 4 kHz)

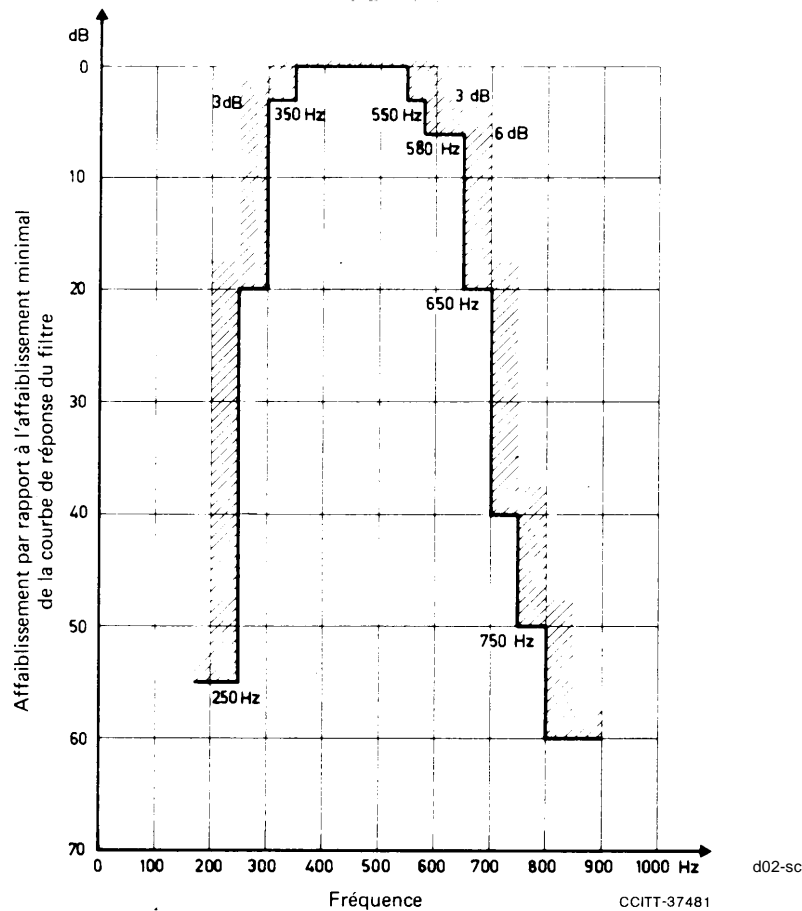
– symétrique, isolée de la masse (autres impédances au choix).....	600 ohms
– affaiblissement d'équilibrage .....	$\geq 30$ dB
– équilibre des signaux de sortie.....	$\geq 40$ dB

## 3.2 *Réception*

### 3.2.1 *Filtre de référence de réception*

Largeur de bande nominale du trajet de référence: de 350 à 550 Hz. (Voir la remarque ci-dessous.)

La caractéristique du filtre doit être telle que la mesure du signal de bruit d'excitation reçu ne soit pas rendue imprécise par la présence d'une distorsion de quantification ou de toute autre source de bruit dans le système. Le filtre ne doit pas affaiblir de plus de 0,25 dB la puissance d'un bruit dont la largeur de bande est comprise entre 350 Hz et 550 Hz.



Remarque – Voir le § 3.1.5 de la spécification concernant les caractéristiques de la bande passante.

FIGURE 2/O.131

**Gabarit d'un filtre passe-bande monté dans l'élément émission d'un appareil pour la mesure de la distorsion de quantification**

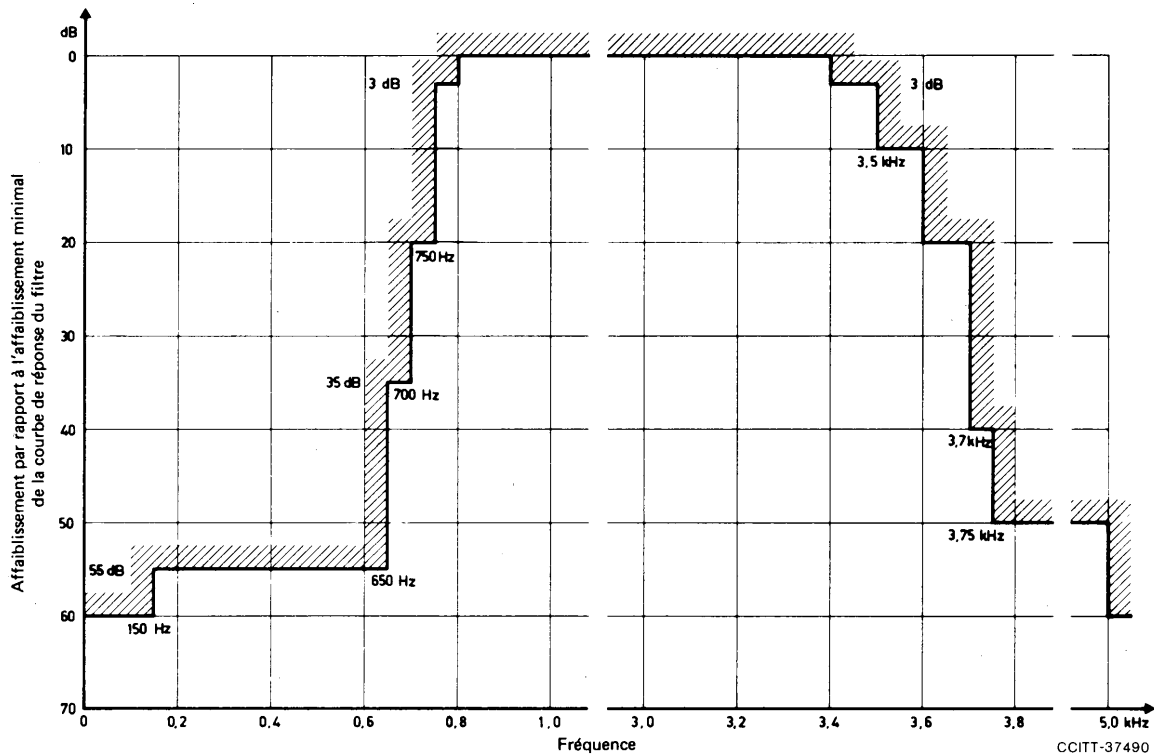
Remarque – Théoriquement, le filtre de référence de réception restreint la largeur de bande du trajet de référence de façon à limiter sa réponse au spectre du signal de bruit reçu. Toutefois, on choisit la largeur de bande de 350 à 550 Hz pour tenir compte de la nécessité d'un interfonctionnement avec des appareils de mesure dont la source de bruit a une largeur de bande d'au plus 200 Hz.

3.2.2 Largeur de bande du trajet de mesure

Au moins 2,4 kHz (avec une variation d'affaiblissement inférieure à 2 dB). La caractéristique requise pour les filtres passe-bande destinés à mesurer les produits de distorsion est indiquée ci-dessous; elle est telle que le signal de bruit d'excitation reçu n'affecte pas la mesure. L'affaiblissement de ces filtres par rapport à l'affaiblissement minimal doit avoir les valeurs suivantes:

150 Hz et au-dessous	supérieur à 60 dB
650 Hz	supérieur à 55 dB
700 Hz	supérieur à 35 dB
750 Hz	supérieur à 20 dB
800 Hz	au moins 3 dB
3,4 kHz	au moins 3 dB
3,5 kHz	supérieur à 10 dB
3,6 kHz	supérieur à 20 dB
3,7 kHz	supérieur à 40 dB
3,75 kHz	supérieur à 50 dB
5,0 kHz et au-dessus	supérieur à 60 dB

La figure 3/O.131 représente un gabarit pour la caractéristique d'un filtre de mesure conforme aux limites indiquées ci-dessus.



Remarque – Voir le § 3.2.2 de la spécification concernant les caractéristiques de la bande passante.

d03-sc

FIGURE 3/O.131

Gabarit d'un filtre passe-bande monté dans l'élément réception d'un appareil pour la mesure de la distorsion de quantification

### 3.2.3 Correction de largeur de bande

L'étalonnage de l'appareil de mesure doit être assorti d'un facteur de correction tel que le rapport de la puissance du signal à la puissance mesurée de la distorsion totale soit rapporté à la puissance de la distorsion totale présente dans toute la largeur de bande (3100 Hz) de la voie MIC. Ce facteur de correction répond à la formule suivante, dans l'hypothèse que la puissance de distorsion est distribuée uniformément dans toute la largeur de bande de la voie:

$$10 \log_{10} \frac{3100}{y} \text{ (dB)}$$

où y (Hz) est la largeur de bande de bruit équivalente du filtre de mesure.

### 3.2.4 Impédance d'entrée

- Symétrique, isolée de la masse (autres impédances au choix) ..... 600 ohms
- Affaiblissement d'équilibrage ..... ≥ 30 dB
- Affaiblissement de perturbation longitudinale (au-dessous de 4 kHz) ..... ≥ 46 dB
- Affaiblissement de perturbation longitudinale (à 40 Hz) ..... ≥ 60 dB

### 3.2.5 Gamme du niveau de référence à l'entrée

De 0 dBm0 à au moins -55 dBm0 pour des niveaux relatifs conformes aux dispositions de la Recommandation G.232 [2].

### 3.2.6 Précision de l'indication du rapport de la puissance du signal à la puissance de distorsion totale

Pour les niveaux de référence compris entre  $-6$  dBm0 et  $-55$  dBm0 et pour un signal avec distorsion absolue de  $-72$  dBm0 au moins:

- intervalle de mesure de 10 dB à 40 dB: précision  $\pm 0,5$  dB,
- intervalle de mesure de 0 dB à 10 dB: précision  $\pm 1,0$  dB.

Pour des niveaux de référence entre 0 dBm0 et  $-6$  dBm0:

- intervalle de mesure de 20 dB à 40 dB: précision  $\pm 1,5$  dB,
- intervalle de mesure de 0 dB à 20 dB: précision  $\pm 2,0$  dB.

*Remarque 1* – Ces limites de précision tiennent compte des sources d'erreur suivantes:

- largeur de bande équivalente du filtre de mesure;
- filtre de référence de réception;
- ligne d'affaiblissement montée sur le trajet de mesure;
- caractéristiques du circuit indicateur.

*Remarque 2* – Dans le cas des niveaux de référence compris entre 0 dBm0 et  $-6$  dBm0, on a des tolérances plus grandes qui sont nécessaires non seulement pour l'appareil de mesure, mais également pour les codeurs et décodeurs MIC lorsque ceux-ci fonctionnent au voisinage de leur point de saturation.

## 4 Conditions de fonctionnement

Les performances électriques exigées devront être observées en cas de fonctionnement dans les conditions climatiques spécifiées dans le § 2.1 de la Recommandation O.3.

### Références

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques de qualité des voies MIC entre accès 4 fils aux fréquences vocales*, tome III, Rec. G.712.
- [2] Recommandation du CCITT *Equipements terminaux à 12 voies*, tome III, Rec. G.232.