

**Remplacée par une version plus récente**



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.151**

(11/88)

**SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION  
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES CIRCUITS  
TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX ET DES  
CIRCUITS NATIONAUX DE PROLONGEMENT**

---

**OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE QUALITÉ DE  
FONCTIONNEMENT APPLICABLES À TOUS LES  
CIRCUITS INTERNATIONAUX ET NATIONAUX  
DE PROLONGEMENT MODERNES**

**Recommandation UIT-T G.151**  
Remplacée par une version plus récente

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

# Remplacée par une version plus récente

## NOTES

1 La Recommandation G.151 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.1 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.

# Remplacée par une version plus récente

## Recommandation G.151

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT APPLICABLES À TOUS LES CIRCUITS INTERNATIONAUX ET NATIONAUX DE PROLONGEMENT MODERNES

(Genève, 1964; modifiée à Mar del Plata, 1968, à Genève, 1972 et 1980)

#### 1 Distorsion d'affaiblissement

Les objectifs de qualité de fonctionnement du circuit relatifs à la distorsion d'affaiblissement de chacun des circuits internationaux et des circuits nationaux de prolongement doivent être tels que les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau énoncés dans la Recommandation G.132 soient respectés. La Recommandation G.232 [1] donne les objectifs pour les projets d'équipements terminaux de modulation de voie à fréquences porteuses espacées de 4 kHz qui permettent en général d'atteindre ce but.

Il résulte des Recommandations citées ci-dessus que la bande des fréquences effectivement transmises par un circuit téléphonique, suivant la définition adoptée par le CCITT (c'est-à-dire la bande où la distorsion d'affaiblissement, par rapport à la valeur pour 800 Hz, ne dépasse pas 9 dB) sera un peu plus large que la bande de 300 à 3400 Hz; pour un seul couple d'équipements de modulation et de démodulation de voie de ce type, la distorsion d'affaiblissement à 300 Hz et à 3400 Hz ne dépassera jamais 3 dB et sa moyenne sur un grand nombre d'équipements ne dépassera pas 1,7 dB (voir les graphiques de la Recommandation citée en [2]). Même les circuits de constitution plus compliquée, ainsi que ceux qui utilisent des équipements terminaux à voies espacées de 3 kHz conformes à la Recommandation G.235 [3], doivent satisfaire aux limites de la figure 1/G.151; pour que ces limites soient respectées, on insère des égaliseurs au moment de l'établissement des circuits, si cela est nécessaire (voir la Recommandation M.580 [4]).

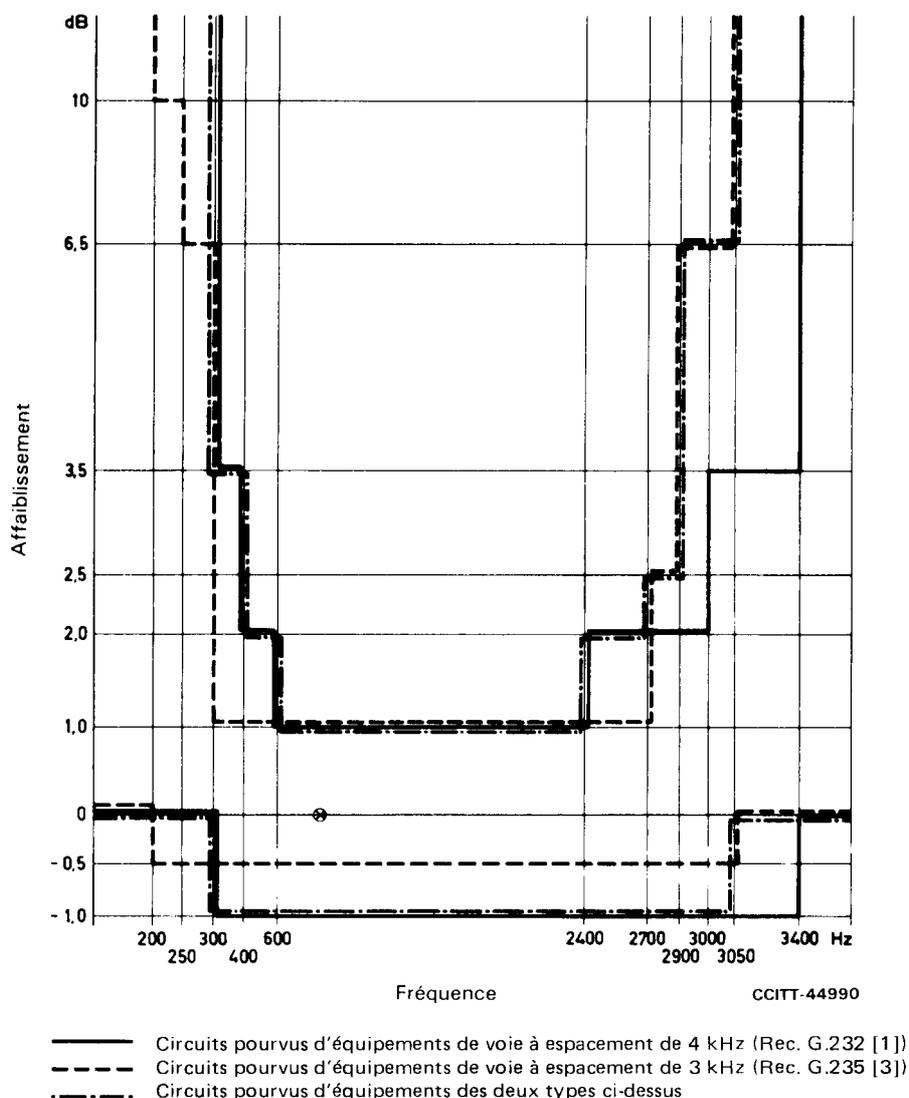


FIGURE 1/G.151

Limites de réglage de circuits pourvus d'équipements de voie à 3 kHz et 4 kHz

# Remplacée par une version plus récente

*Remarque 1* – Le CCITT a examiné s'il était possible de recommander de façon précise une fréquence inférieure à 300 Hz comme limite inférieure de la bande des fréquences effectivement transmises, compte tenu des considérations suivantes:

- 1) Des résultats d'essais subjectifs effectués par certaines Administrations indiquent qu'il est possible d'améliorer la qualité de transmission si la limite inférieure de la bande des fréquences transmises est portée de 300 Hz à 200 Hz. Ces essais indiquent une amélioration notable de la force des sons vocaux reçus, ainsi que de la qualité de transmission jugée d'après des essais d'opinion; l'amélioration de la netteté est par contre très faible.
- 2) Par contre, une telle extension aurait probablement les inconvénients suivants:
  - a) elle augmenterait quelque peu le prix de revient des équipements;
  - b) elle produirait quelques difficultés pour l'équilibrage aux termineurs de la chaîne à quatre fils, si l'on veut exploiter les circuits à quatre fils sans dépasser les affaiblissements nominaux recommandés dans le nouveau plan de transmission;
  - c) elle augmenterait la sensibilité éventuelle aux interférences, qu'il s'agisse de bruit subjectif ou bien de perturbations introduisant des interférences dans les équipements à courants porteurs (voir la Recommandation citée en [5]) ou affectant le gain des compresseurs-extenseurs;
  - d) l'amélioration de la force des sons vocaux entraînerait un risque de surcharge des systèmes à courants porteurs;
  - e) cette extension rendrait impossible l'utilisation des systèmes de signalisation hors bande reconnus par le CCITT.

Compte tenu de ces considérations, le CCITT a émis les Recommandations citées ci-dessus, qui sont relatives aux signaux transmis à des fréquences comprises entre 300 et 3400 Hz.

*Remarque 2* – Tout en appliquant les recommandations, les Administrations peuvent, par entente mutuelle, décider de transmettre des signaux à des fréquences inférieures à 300 Hz sur des circuits internationaux. Bien entendu, chaque Administration peut décider de transmettre des signaux à des fréquences inférieures à 300 Hz sur ses circuits nationaux de prolongement si, dans ces conditions, elle est en mesure d'appliquer le plan de transmission du CCITT aux communications internationales.

## 2 Temps de propagation de groupe

Les objectifs pour la qualité de fonctionnement relatifs au temps de propagation de groupe des circuits internationaux et des circuits nationaux de prolongement devraient être tels que les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau énoncés dans les Recommandations G.114 et G.133 soient respectés.

## 3 Variation d'affaiblissement en fonction du temps

Le CCITT recommande les objectifs pour la qualité de fonctionnement du circuit suivants [on a employé l'objectif a) pour évaluer la stabilité des communications internationales – voir le § 1 de la Recommandation G.131]:

- a) L'écart type de la variation d'affaiblissement d'un circuit ne doit pas dépasser 1 dB. Cet objectif peut être atteint dès maintenant pour les circuits établis sur une seule liaison en groupe primaire équipée de régulateurs automatiques, et doit l'être pour chaque circuit national, réglé ou non. Pour les autres circuits internationaux, cet écart type ne doit pas dépasser 1,5 dB.
- b) L'écart entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'affaiblissement de chaque circuit ne doit pas dépasser 0,5 dB.

## 4 Diaphonie linéaire<sup>1)</sup>

### 4.1 Entre circuits

L'objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit relatif à l'écart télédiaphonique ou paradiaphonique correspondant seulement à la diaphonie intelligible, mesuré en basse fréquence au central interurbain entre deux circuits complets, en position de service terminal, ne doit pas être inférieur à 65 dB.

---

<sup>1)</sup> Les méthodes recommandées pour mesurer la diaphonie sont décrites dans l'annexe A à la Recommandation G.134.

# Remplacée par une version plus récente

*Remarque 1* – Quand un niveau de bruit minimal d'au moins 400 pW0p est sans cesse présent dans un système (ce qui peut, par exemple, être le cas dans des systèmes à satellites), on peut accepter un écart diaphonique réduit à 58 dB entre les circuits.

*Remarque 2* – Les câbles à paires coaxiales conformes aux Recommandations G.622 [6] et G.623 [7] permettent déjà de satisfaire à cette condition si l'on admet que les bandes de fréquences où la diaphonie provient du câble et celles où la diaphonie provient des équipements ne sont pas les mêmes. Par ailleurs, les systèmes à modulation par répartition en fréquence (MRF) établis sur des câbles à paires symétriques ne permettent pas toujours de respecter une limite plus stricte que 58 dB.

*Remarque 3* – Lorsque la longueur d'une section homogène d'un système de transmission réel est notablement supérieure à celle d'une section homogène du circuit fictif de référence (CFR), l'écart minimum de 65 dB n'est pas toujours respecté dans tous les cas pour toutes les voies du système.

## 4.2 Entre les voies d'aller et de retour d'un circuit à quatre fils

### 4.2.1 Circuits téléphoniques ordinaires (voir la remarque 1 ci-après)

Etant donné que tous les circuits téléphoniques ordinaires peuvent être utilisés également comme supports de télégraphie harmonique, l'objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit relatif à l'écart paradiaphonique entre les deux sens de transmission doit être au moins égal à 43 dB.

### 4.2.2 Circuits utilisés avec un concentrateur de communications

Pour les circuits ou sections de circuit utilisés pour interconnecter des équipements terminaux munis de concentrateurs de communications, la paradiaphonie entre couples de voie apparaîtra sous forme de diaphonie entre circuits; l'objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit relatif à l'écart paradiaphonique total entre les concentrateurs de communications ne doit pas être inférieur à 58 dB (voir les remarques 2 et 4 ci-après).

### 4.2.3 Circuits utilisés avec des supprimeurs d'écho modernes, par exemple circuits par satellite à haute altitude

L'objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit relatif à l'écart paradiaphonique de tout circuit équipé de demi-supprimeurs d'écho terminaux, de construction moderne, commandés de l'extrémité éloignée, ne doit pas être inférieur à 55 dB. Cette clause vise à empêcher l'annihilation de l'effet de blocage introduit par des supprimeurs d'écho modernes (voir les remarques 2, 3 et 4 ci-après).

*Remarque 1* – Le § 4.2.1 se rapporte à des circuits téléphoniques non équipés de supprimeurs d'écho modernes conçus pour de longs temps de propagation (ou n'impliquant pas l'utilisation de tels supprimeurs d'écho). Les circuits qui peuvent faire partie de communications avec commutation à long temps de propagation, et qui de ce fait sont compris entre des demi-supprimeurs d'écho terminaux de construction moderne, doivent autant que possible satisfaire aux normes plus élevées du présent § 4.2.3.

*Remarque 2* – L'équipement de modulation de voie constitue le principal trajet de diaphonie entre les voies d'aller et de retour, sur les circuits ou sections de circuit établis sur des systèmes à courants porteurs munis d'équipements modernes de modulation et de transmission en ligne (à ce sujet, voir la remarque 4). On notera que les trajets de diaphonie entre l'entrée et la sortie haute fréquence, et également entre l'entrée et la sortie aux fréquences vocales des équipements de modulation de voie, contribuent à l'écart diaphonique entre les voies d'aller et de retour des circuits et sections de circuit. Il convient de tenir compte de ces deux trajets lorsqu'on envisage des circuits ou sections de circuit utilisés entre des équipements terminaux à concentrateurs de communications ou entre des supprimeurs d'écho modernes. Les cas suivants peuvent se présenter:

#### *Concentrateurs de communications*

Les trajets à haute fréquence et à basse fréquence contribuent tous deux à l'écart diaphonique.

#### *Supprimeurs d'écho*

- 1) Circuit comprenant une section entre demi-supprimeurs d'écho commandés de l'extrémité éloignée: c'est le trajet à haute fréquence qui prédomine.
- 2) Circuit comprenant plus d'une section entre les supprimeurs: aux points où les équipements de modulation de voie sont interconnectés aux fréquences vocales, le trajet de diaphonie aux fréquences vocales de l'un des équipements est en parallèle avec le trajet de diaphonie à haute fréquence de l'autre, de sorte qu'il importe de tenir compte des deux trajets.
- 3) Plus d'un circuit entre les supprimeurs: cette situation exige lorsque les demi-supprimeurs d'écho adjacents intermédiaires sont déconnectés par commutation (ou neutralisés); la diaphonie entre les voies d'aller et de retour se produit alors de la même manière que dans le cas 2 ci-dessus, les circuits remplaçant les sections de circuit.

# Remplacée par une version plus récente

*Remarque 3* – Si des équipements de modulation de voie satisfaisant tout juste à la Recommandation citée en [8] sont utilisés pour un circuit composé de trois sections de circuit, et si l'on admet que les contributions des trajets de diaphonie s'additionnent en valeurs efficaces, l'écart diaphonique aura dans ces conditions une valeur approximative de 60 dB.

*Remarque 4* – Si des équipements de modulation de voie utilisés pour un circuit composé de trois sections de circuit satisfont tout juste à la Recommandation citée en [9] et si l'on admet que les contributions des divers trajets de diaphonie s'additionnent en valeurs efficaces, l'écart diaphonique le plus faible entre les voies d'aller et de retour aura une valeur approximative de 56 dB, c'est-à-dire plus mauvaise de 2 dB que la valeur spécifiée pour les concentrateurs de communications au § 4.2.2. Cependant, ces hypothèses sont exagérément défavorables, et il est peu vraisemblable que des difficultés se présentent dans la pratique. La limite indiquée pour les supprimeurs d'écho au § 4.2.3 est aussi observée.

*Remarque 5* – Certains systèmes de transmission en ligne à paires symétriques donnent lieu, sur des circuits dérivés, à des valeurs particulièrement faibles de l'écart diaphonique entre les voies d'aller et de retour. On doit, autant que possible, éviter d'employer de tels systèmes pour fournir des circuits ou des sections de circuit à utiliser avec des concentrateurs de communications ou avec des supprimeurs d'écho modernes.

*Remarque 6* – Il convient de prêter attention à la dissymétrie des parties audiofréquences des équipements de modulation de voie MRF si la diaphonie de 65 dB ne doit pas être réduite par la diaphonie dans le câblage de la station en raison de la dissymétrie de l'équipement de terminaison de câble.

## 5 Distorsion de non-linéarité

L'expérience a montré que les circuits téléphoniques établis sur des systèmes faisant l'objet de recommandations actuelles du CCITT – et dont les éléments, pris séparément, satisfont aux conditions de non-linéarité correspondantes – sont convenables, en ce qui concerne la distorsion de non-linéarité, tant pour la transmission téléphonique que pour celle de la télégraphie harmonique.

*Remarque* – Dans les circuits téléphoniques à courants porteurs, on peut négliger la distorsion de non-linéarité produite par les amplificateurs de ligne et par les étages de modulation autres que les équipements de modulation et démodulation de voie. Pour cette raison, le texte précédent s'applique à des circuits de longueur quelconque.

## 6 Erreur sur la restitution des fréquences

Voir la Recommandation G.135.

## 7 Perturbations à des fréquences harmoniques du secteur d'alimentation et d'autres fréquences peu élevées

Les signaux acheminés par des systèmes de transmission sont parfois modulés par des signaux perturbateurs provenant des sources d'alimentation en énergie à la fréquence du secteur, des tensions induites par les courants de traction ferroviaire ou d'autres sources. Cette modulation parasite peut prendre la forme d'une modulation d'amplitude ou de phase, ou encore d'une modulation mixte d'amplitude et de phase. Cette perturbation peut être caractérisée par le niveau de la composante latérale indésirable la plus intense lorsqu'une onde sinusoïdale est appliquée avec une puissance de 1 mW au point de niveau relatif zéro (0 dBm0) sur un circuit téléphonique. L'objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit relatif au niveau maximal admissible des composantes latérales indésirables sur un circuit complet, de type téléphonique, ne doit pas dépasser -45 dBm0 (ce qui revient à dire que l'affaiblissement minimal des composantes latérales doit être de 45 dB). Cet objectif pour la qualité de fonctionnement du circuit s'applique à tous les signaux perturbateurs à fréquence basse, soit inférieure ou égale à 400 Hz environ.

*Remarque 1* – Ce niveau a été jugé acceptable pour les circuits de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude ou de fréquence, pour la transmission de fac-similé, de la parole, la signalisation téléphonique et les transmissions de données.

*Remarque 2* – Pour les limites acceptables aux circuits pour transmissions radiophoniques, voir la Recommandation citée en [10].

*Remarque 3* – Les principales sources de perturbations dues au secteur sont:

- a) le ronflement résiduel aux bornes des batteries d'accumulateurs qui est transmis directement aux équipements par les circuits d'alimentation;
- b) le courant alternatif de téléalimentation de certains systèmes, qui agit soit par les filtres d'aiguillage de l'alimentation, soit par l'intermédiaire des rubans d'acier des paires coaxiales;

## Remplacée par une version plus récente

- c) les tensions alternatives induites dans le circuit de téléalimentation en courant continu de certains systèmes;
- d) les modulations parasites d'amplitude et de phase des divers porteurs, provenant de la cause a), et aggravées dans les étages multiplicateurs de fréquence des producteurs de porteurs.

*Remarque 4* – La modulation a pour effet qu'un signal d'entrée de fréquence  $f$  Hz, par exemple, engendre à la sortie des signaux correspondants aux fréquences  $f, f \pm 50, f \pm 100, f \pm 150$  Hz, etc.

### 8 Brouillage par fréquence unique dans les circuits téléphoniques

Le niveau de brouillage par fréquence unique dans un circuit téléphonique ne doit pas être supérieur à – 73 dBm<sub>0p</sub>. (Valeur provisoire en attendant les résultats des études de la Commission d'études XII.) Il ne faut tenir compte de la pondération psophométrique que lorsque la fréquence de brouillage est bien définie.

#### Références

- [1] Recommandation du CCITT *Equipements terminaux à 12 voies*, tome III, Rec. G.232.
- [2] *Ibid.*, figure 1/G.232, graphiques A et B.
- [3] Recommandation du CCITT *Equipements terminaux à 16 voies*, tome III, Rec. G.235.
- [4] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, tome IV, Rec. M.580.
- [5] Recommandation du CCITT *Equipements terminaux à 12 voies*, tome III, Rec. G.232, § 6.
- [6] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des paires coaxiales du type 1,2/4,4 mm en câble*, tome III, Rec. G. 622.
- [7] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des paires coaxiales du type 2,6/9,5 mm en câble*, tome III, Rec. G. 623.
- [8] Recommandation du CCITT *Equipements terminaux à 12 voies*, tomes III, Rec. G.232, § 9.1.
- [9] *Ibid.*, § 9.3.
- [10] Recommandation du CCITT *Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 15 kHz*, tome III, Rec. J.21, § 3.1.7.