This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) نتاج تصوير بالمسح الضوئي أجراه قسم المكتبة والمحفوظات في الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) نقلاً من وثيقة ورقية أصلية ضمن الوثائق المتوفرة في قسم المكتبة والمحفوظات.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE JAUNE

TOME III – FASCICULE III.4

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

AVIS DE LA SÉRIE H

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

AVIS DE LA SÉRIE J

VIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
GENÈVE, 10–21 NOVEMBRE 1980

Genève 1981

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE JAUNE

TOME III – FASCICULE III.4

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

AVIS DE LA SÉRIE H

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

AVIS DE LA SÉRIE J

VIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
GENÈVE, 10–21 NOVEMBRE 1980

Genève 1981

ISBN 92-61-00992-1

© U.I.T.

CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA SEPTIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1980)

LIVRE JAUNE

Tome I – Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.

Vœux et résolutions.

Avis sur:
- l'organisation du travail du CCITT (série A);
- les moyens d'expression (série B);
- les statistiques générales des télécommunications (série C).

Liste des Commissions d'études et les Questions mises à l'étude.

Tome II

FASCICULE II.1 – Principes généraux de tarification – Taxation et comptabilité dans les services internationaux de télécommunications. Avis de la série D (Commission III).

FASCICULE II.2 – Service téléphonique international – Exploitation. Avis E.100 à E.323 (Commission II).

FASCICULE II.3 – Service téléphonique international – Gestion du réseau – Ingénierie du trafic. Avis E.401 à E.543 (Commission II).

FASCICULE II.4 – Exploitation et tarification des services de télégraphie et de «télématique».[1] Avis de la série F (Commission I).

Tome III

FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Avis G.101 à G.171 (Commissions XV, XVI, CMBD).

FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs – Caractéristiques des moyens de transmission. Avis G.211 à G.651 (Commissions XV, CMBD).

FASCICULE III.3 – Réseaux numériques – Systèmes de transmission et équipement de multiplexage. Avis G.701 à G.941 (Commission XVIII).

FASCICULE III.4 – Utilisation des lignes pour la transmission des signaux autres que téléphoniques – Transmissions radiophoniques et télévisuelles. Avis des séries H et J (Commission XV).

Tome IV

FASCICULE IV.1 – Maintenance; principes généraux, systèmes internationaux à courants porteurs, circuits téléphoniques internationaux. Avis M.10 à M.761 (Commission IV).

FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux pour la transmission de télégraphie harmonique ou de fac-similé – Maintenance des circuits internationaux loués. Avis M.800 à M.1235 (Commission IV).

FASCICULE IV.3 – Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales. Avis de la série N (Commission IV).

FASCICULE IV.4 – Spécifications des appareils de mesure. Avis de la série O (Commission IV).

---

[1] Le terme «service de télématique» est provisoire.

Tome V – Qualité de la transmission téléphonique. Avis de la série P (Commission XII).

Tome VI

FASCICULE VI.1 – Avis généraux sur la commutation et la signalisation téléphoniques – Interface avec le service maritime. Avis Q.1 à Q.118 *bis* (Commission XI).

FASCICULE VI.2 – Spécifications des systèmes de signalisation N°s 4 et 5. Avis Q.120 à Q.180 (Commission XI).

FASCICULE VI.3 – Spécifications du système de signalisation N° 6. Avis Q.251 à Q.300 (Commission XI).

FASCICULE VI.4 – Spécifications des systèmes de signalisation R1 et R2. Avis Q.310 à Q.490 (Commission XI).

FASCICULE VI.5 – Centraux numériques de transit pour applications nationales et internationales – Interfonctionnement des systèmes de signalisation. Avis Q.501 à Q.685 (Commission XI).

FASCICULE VI.6 – Spécifications du système de signalisation N° 7. Avis Q.701 à Q.741 (Commission XI).

FASCICULE VI.7 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS) – Langage homme-machine (LHM). Avis Z.101 à Z.104 et Z.311 à Z.341 (Commission XI).

FASCICULE VI.8 – Langage évolué du CCITT (CHILL). Avis Z.200 (Commission XI).

Tome VII

FASCICULE VII.1 – Transmission et commutation télégraphiques. Avis des séries R et U (Commission IX).

FASCICULE VII.2 – Equipements terminaux pour les services de télégraphie et de «télématique».[1] Avis des séries S et T (Commission VIII).

Tome VIII

FASCICULE VIII.1 – Communication de données sur le réseau téléphonique. Avis de la série V (Commission XVII).

FASCICULE VIII.2 – Réseaux de communications de données; services et facilités, équipements terminaux et interfaces. Avis X.1 à X.29 (Commission VII).

FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données; transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance, dispositions administratives. Avis X.40 à X.180 (Commission VII).

Tome IX – Protection contre les perturbations. Avis de la série K (Commission V). Protection des enveloppes de câble et des poteaux. Avis de la série L (Commission VI).

Tome X

FASCICULE X.1 – Termes et définitions.

FASCICULE X.2 – Index du Livre jaune.

---

[1] Le terme «service de télématique» est provisoire.

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE III.4 DU LIVRE JAUNE

Partie I – Avis de la série H

Utilisation des lignes pour la transmission de signaux autres que téléphoniques, tels que signaux télégraphiques, de fac-similé (télécopie), de données, etc.

N° de l'Avis		Page
SECTION 1 –	*Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques*	
H.11	Caractéristiques des circuits du réseau téléphonique commuté	5
H.12	Caractéristiques des circuits loués du type téléphonique	6
H.13	Appareil de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique	13
H.14	Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre	13
H.15	Caractéristiques des liaisons en groupe secondaire pour la transmission de signaux à large spectre	18
H.16	Caractéristiques d'un appareil de mesure du bruit impulsif pour la transmission de données à large bande	20
SECTION 2 –	*Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie harmonique*	
H.21	Constitution et terminologie des systèmes internationaux de télégraphie harmonique	25
H.22	Conditions imposées aux liaisons internationales pour télégraphie harmonique (à 50, 100 ou 200 bauds)	26
H.23	Caractéristiques essentielles des équipements de télégraphie utilisés dans les systèmes internationaux de télégraphie harmonique	32
SECTION 3 –	*Emploi de circuits téléphoniques ou de câbles téléphoniques pour divers types de transmission télégraphique ou pour des transmissions simultanées*	
H.32	Communications télégraphiques et téléphoniques simultanées sur un circuit du type téléphonique	35
H.34	Subdivision de la bande de fréquences d'un circuit de type téléphonique entre la télégraphie et d'autres services	36
SECTION 4 –	*Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie fac-similé (télécopie)*	
H.41	Transmissions phototélégraphiques sur les circuits du type téléphonique	39
H.42	Portée des transmissions phototélégraphiques sur circuits du type téléphonique	42
H.43	Transmission de documents par fac-similé (télécopie) sur circuits de type téléphonique loués	45
SECTION 5 –	*Caractéristiques des signaux de données*	
H.51	Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques	47
H.52	Transmission des signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire	49
H.53	Transmission des signaux à large spectre (données, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe secondaire	50

N° de l'Avis | Page

SECTION 6 – *Caractéristiques des systèmes visiophoniques*

H.61 Systèmes visiophoniques 51

Partie II – Avis de la série J

Transmissions radiophoniques et télévisuelles

SECTION 1 – *Recommandations générales relatives aux circuits pour transmissions radiophoniques*

J.11 Circuits fictifs de référence pour transmissions radiophoniques 57

J.12 Types de circuits pour transmissions radiophoniques établis sur le réseau téléphonique international 59

J.13 Définitions pour les circuits radiophoniques internationaux 60

J.14 Niveaux relatifs et impédances sur une communication radiophonique internationale . . 63

J.15 Réglage et surveillance d'une communication radiophonique internationale 66

J.16 Mesure du bruit pondéré sur les circuits pour transmissions radiophoniques 68

J.17 Préaccentuation utilisée sur les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des liaisons en groupe primaire 75

J.18 Diaphonie sur les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs 76

J.19 Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres voies 79

SECTION 2 – *Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques*

J.21 Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 15 kHz 81

J.22 Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 10 kHz 87

J.23 Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques 92

SECTION 3 – *Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques*

J.31 Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz 97

J.32 Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz 113

J.33 Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 6,4 kHz 114

J.34 Caractéristiques des équipements utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 7 kHz 115

SECTION 6 – *Caractéristiques des circuits pour transmissions télévisuelles*

J.61 Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales 119

J.62 Valeur unique du rapport signal/bruit pour tous les systèmes de télévision 119

J.63 Insertion de signaux d'essai dans l'intervalle de suppression de trame de signaux de télévision monochrome et de télévision en couleur 119

J.64 Définitions des paramètres pour la mesure automatique des signaux d'insertion pour la télévision 120

N° de l'Avis | Page

J.65 Utilisation d'un signal d'essai normalisé comme charge conventionnelle sur une voie de télévision 120

J.66 Transmission d'un signal son associé à un signal analogique de télévision en multiplexage par répartition dans le temps dans l'impulsion de synchronisation de ligne . . . 120

SECTION 7 – *Caractéristiques générales des systèmes pour transmissions télévisuelles sur lignes métalliques et interconnexion avec les faisceaux hertziens*

J.73 Emploi d'un système à 12 MHz pour la transmission simultanée de téléphonie et de télévision 121

J.74 Méthodes de mesure des caractéristiques de transmission des équipements de modulation 126

J.75 Interconnexion de systèmes pour transmissions télévisuelles sur paire coaxiale et sur faisceau hertzien 127

J.77 Caractéristiques des signaux de télévision transmis sur les systèmes à 18 MHz et à 60 MHz 128

Partie III – Suppléments aux Avis des séries H et J

Supplément n° 5 Mesure de la charge des circuits téléphoniques 133

Supplément n° 12 Intelligibilité de la diaphonie entre les voies téléphoniques et les voies pour transmissions radiophoniques 133

Supplément n° 16 Caractéristiques hors bande des signaux appliqués aux circuits loués du type téléphonique 133

REMARQUES

1 Les questions confiées à chaque Commission d'études pour la période 1981-1984 figurent dans la contribution N° 1 de la Commission correspondante.

2 *Unités*

Les unités employées dans le présent ouvrage sont conformes aux Avis B.3 et B.4 du CCITT (tome I).

Les abréviations suivantes, qui sont employées en particulier dans des schémas et des tableaux, ont toujours le sens précis indiqué ci-après:

dBm niveau absolu de puissance exprimé en décibels;

dBm0 niveau absolu de puissance exprimé en décibels et rapporté au point de niveau relatif zéro;

dBr niveau relatif de puissance exprimé en décibels;

dBm0p niveau absolu de puissance psophométrique exprimé en décibels et rapporté au point de niveau relatif zéro.

NOTE DU CCITT

Dans ce fascicule, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

PARTIE I

Avis de la série H

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES, TELS QUE SIGNAUX TÉLÉGRAPHIQUES, DE FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE), DE DONNÉES, ETC.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES, TELS QUE SIGNAUX TÉLÉGRAPHIQUES, DE FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE), DE DONNÉES, ETC. [1]

On trouve dans cette partie I deux catégories d'Avis: ceux qui définissent les caractéristiques des *canaux de transmission* (circuit de type téléphonique, groupe primaire, secondaire, etc.) propres à la transmission de signaux autres que téléphoniques, et ceux qui définissent les caractéristiques des *signaux* faisant l'objet de cette transmission.

Pour éviter toute confusion entre les canaux de transmission et les signaux transmis en ce qui concerne les bandes de fréquences mises en jeu, dans le cas de transmission sur des liaisons en groupe primaire, secondaire, etc., on emploie, dans cette partie, les expressions «à large bande» pour les canaux de transmission, et «à large spectre» pour les signaux transmis.

On doit s'efforcer d'éviter, dans toute la mesure possible, la spécification de caractéristiques de canaux ou de signaux particuliers lors de la définition d'un nouveau service, et de s'accommoder des caractéristiques des canaux faisant l'objet de la section 1 de cette série d'Avis.

La section 6 de cette série est réservée aux Avis relatifs aux caractéristiques des systèmes visiophoniques.

Le tableau 1 indique la correspondance des Avis de la série H avec les Avis des autres séries.

TABLEAU 1

Avis série H	*Avis des autres séries*
H.12, § 1	M.1040 (tome IV)
H.12, § 2	M.1025 (tome IV)
H.12, § 3	M.1020 (tome IV)
H.13	Voir l'Avis O.71 (tome IV)
H.14, § 2	M.910 (tome IV)
H.21	Voir aussi les Avis M.800 (tome IV) et R.77 (tome VII)
H.22	Voir aussi l'Avis M.810 (tome IV)
H.23	Extrait des Avis R.31 et R.35 (tome VII)
H.32	R.43 (tome VII)
H.41	T.11 (tome VII)
H.42	T.12 (tome VII)
H.43	T.10 (tome VII)
H.51	V.2 (tome VIII)

[1] A l'exclusion de la transmission des signaux radiophoniques ou de télévision, qui fait l'objet des Avis de la série J.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

CARACTÉRISTIQUES DES CANAUX DE TRANSMISSION POUR DES USAGES AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

Avis H.11

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE COMMUTÉ

(Mar del Plata, 1968)

Ces circuits téléphoniques ont, lorsqu'ils sont d'un type moderne, des caractéristiques conformes aux Avis G.151 [1], G.152 [2] et G.153 [3]. On peut aussi rencontrer des circuits à fréquences vocales, de caractéristiques conformes aux Avis G.124 [4], G.511 [5] et G.543 [6].

Concernant quelques renseignements sur les caractéristiques de communications établies sur le réseau téléphonique commuté, voir [7] et [8].

Références

[1] Avis du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques particulières des circuits à grande distance ne dépassant pas une longueur de 2500 km*, tome III, fascicule III.1, Avis G.152.

[3] Avis du CCITT *Caractéristiques particulières des circuits internationaux de longueur supérieure à 2500 km*, tome III, fascicule III.1, Avis G.153.

[4] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits interurbains en câbles chargés, susceptibles d'écouler des conversations internationales*, Livre orange, tome III.1, Avis G.124, UIT, Genève, 1977.

[5] Avis du CCITT *Caractéristiques générales des circuits à fréquences vocales*, Livre orange, tome III.1, Avis G.511, UIT, Genève, 1977.

[6] Avis du CCITT *Spécification des sections d'amplification de câbles de télécommunication chargés*, Livre orange, tome III.1, Avis G.543, UIT, Genève, 1977.

[7] *Résultats des mesures et des observations sur la stabilité des affaiblissements des circuits du réseau international*, Livre vert, tome IV.2, supplément n° 4.1, UIT, Genève, 1973.

[8] *Caractéristiques de circuits internationaux loués de type téléphonique*, Livre vert, tome IV.2, supplément n° 4.3, UIT, Genève, 1973.

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS LOUÉS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

1 Circuits ordinaires de type téléphonique [1), 2)] (anciennement partie A)

1.1 *Portée du § 1 de l'Avis et constitution d'un circuit loué*

Le § 1 du présent Avis précise les caractéristiques des circuits internationaux loués destinés à la téléphonie et à d'autres usages qui n'exigent pas l'utilisation de circuits loués de qualité spéciale conformes au § 2 ou au § 3 du présent Avis. L'établissement de ces circuits fait l'objet de l'Avis M.1050 [1].

1.2 *Caractéristiques*

1.2.1 *Equivalent nominal*

Les niveaux nominaux chez les abonnés diffèrent, du fait que les pratiques suivies ne sont pas les mêmes dans tous les pays; il est donc normalement impossible de spécifier l'équivalent du circuit à la fréquence de référence. Une valeur nominale spécifiée prédéterminée de l'équivalent à la fréquence de référence entre installations d'abonnés ne peut être assurée aux abonnés que dans des cas exceptionnels et seulement après consultation préalable des Administrations intéressées.

En général, cependant, pour les circuits à quatre fils, la valeur du niveau relatif à l'émission chez l'abonné ne doit pas provisoirement être supérieure à +13 dBr et la valeur du niveau relatif à la réception chez l'abonné ne doit pas, provisoirement, être inférieure à −15 dBr [3)]. On peut donc supposer que l'équivalent nominal maximal ne dépasse pas normalement 28 dB et qu'il sera inférieur à cette valeur dans la majorité des cas.

Il faut noter que l'équivalent pour chaque sens de transmission peut ne pas avoir la même valeur.

1.2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Les limites provisoires de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées dans la figure 1/H.12.

1.2.3 *Bruit de circuit erratique*

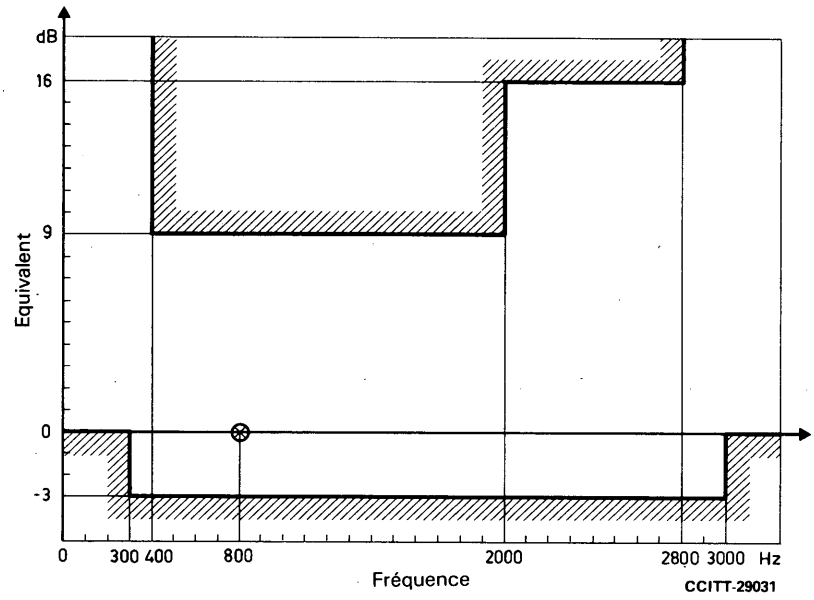
Le niveau nominal de la puissance psophométrique du bruit à l'installation d'abonné dépend de la constitution du circuit, en particulier de la longueur des systèmes à courants porteurs avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour des circuits loués dont la longueur dépasse 10 000 km est de −38 dBm0p. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir aussi l'annexe A).

---

1) Le § 1 de l'Avis ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.

2) Le § 1 correspond à une partie de l'Avis M.1040 [2].

3) Le niveau de −15 dBr et l'affaiblissement maximum de 28 dB qui en résulte sont incompatibles avec le niveau seuil du signal spécifié pour des modems de circuits loués. Cette question doit faire l'objet d'un complément d'études.



Remarque – Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 1/H.12

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz

2 Circuits loués de qualité spéciale avec adaptation simple sur la largeur de bande [4), 5)]

2.1 *Portée du § 2 de l'Avis*

Le § 2 du présent Avis s'applique aux circuits loués destinés à des usages autres que la téléphonie, par exemple à la transmission de données.

Les caractéristiques des § 2 et 3 du présent Avis ont pour but de permettre la réalisation d'un circuit qui réponde aux conditions requises pour des débits numériques plus élevés que ceux que permettent les circuits normaux de type téléphonique [6)]. Le § 2 s'applique surtout à une utilisation avec des modems contenant des égaliseurs.

2.2 *Caractéristiques* [7)]

Remarque – Sauf en ce qui concerne les caractéristiques de largeur de bande (affaiblissement en fonction de la fréquence et distorsion du temps de propagation de groupe), les caractéristiques indiquées dans ce § 2 s'appliquent aux deux types de «circuits loués de qualité spéciale» correspondant chacun aux § 2 et 3 du présent Avis.

---

4) Le § 2 de l'Avis ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.

5) Le § 2 correspond à une partie de l'Avis M.1025 [3].

6) Afin d'assurer l'exploitation normale de certains modems des Avis de la série V fonctionnant à des débits binaires supérieurs à 4800 bit/s, il convient de spécifier des valeurs améliorées et/ou modifiées pour les caractéristiques de transmission suivantes: bruit de circuit erratique, bruit de quantification, distorsion harmonique d'intermodulation. Ce point doit faire l'objet d'un complément d'études.

7) En outre, les caractéristiques relatives aux interruptions brèves de transmission, aux variations brusques de phase, aux variations brusques d'amplitude et à la gigue de phase à basse fréquence sont encore à l'étude.

2.2.1 *Equivalent nominal*

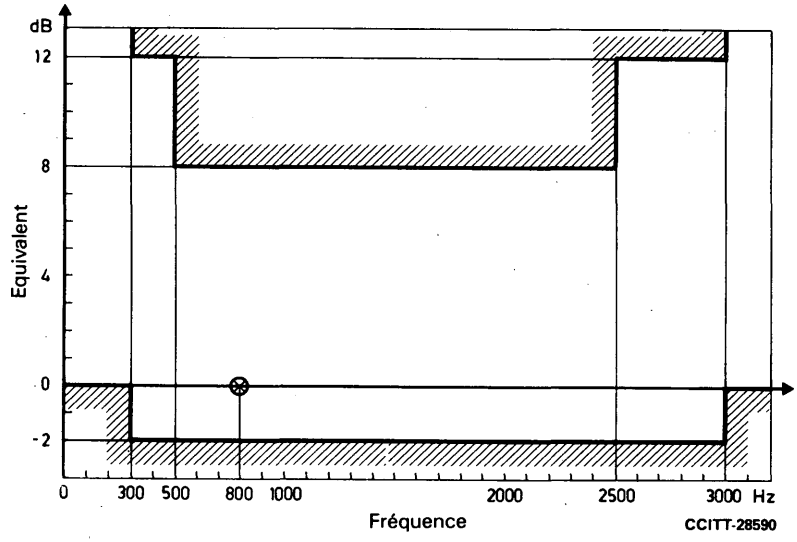
Les niveaux nominaux chez les abonnés diffèrent, du fait que les pratiques suivies ne sont pas les mêmes dans tous les pays; il est donc normalement impossible de spécifier l'équivalent nominal du circuit à la fréquence de référence. Une valeur nominale spécifiée prédéterminée de l'équivalent à la fréquence de référence entre installations d'abonnés ne peut être assurée aux abonnés que dans des cas exceptionnels et seulement après consultation préalable des Administrations intéressées.

En général, cependant, pour les circuits à quatre fils, la valeur du niveau relatif à l'émission chez l'abonné ne doit pas provisoirement être supérieure à +13 dBr et la valeur du niveau relatif à la réception chez l'abonné ne doit pas, provisoirement, être inférieure à −15 dBr [8]. On peut donc supposer que l'équivalent nominal maximal ne dépasse pas normalement 28 dB et qu'il sera inférieur à cette valeur dans la majorité des cas.

Il faut noter que l'équivalent pour chaque sens de transmission peut ne pas avoir la même valeur.

2.2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence* [9), 10)]

Les limites de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées dans la figure 2/H.12.



Remarque – Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 2/H.12

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz

2.2.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe* [9), 10)]

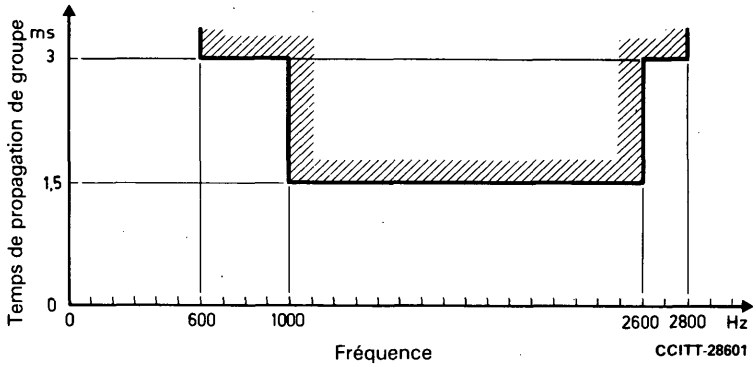
Les limites qui s'appliquent à la distorsion de temps de propagation de groupe sont indiquées à la figure 3/H.12. Les valeurs limites dans toute la bande de fréquences y sont exprimées par rapport au temps de propagation de groupe minimal mesuré.

---

8) Le niveau de −15 dBr et l'affaiblissement maximum de 28 dB qui en résulte sont incompatibles avec le niveau seuil du signal spécifié pour des modems de circuits loués. Cette question doit faire l'objet d'un complément d'études.

9) On s'attend, dans la plupart des cas, à ce que ces caractéristiques de base sur la largeur de bande puissent être obtenues sans l'utilisation d'égaliseurs d'affaiblissement ou du temps de propagation de groupe.

10) Les valeurs de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence, ainsi que de la distorsion de temps de propagation de groupe, sont provisoires et devraient être confirmées ou amendées après étude ultérieure.



Remarque – Il faudrait noter que la valeur de 3 ms entre les fréquences 600 et 1000 Hz devrait être confirmée ou modifiée après une étude ultérieure pour s'assurer qu'une égalisation ne sera pas nécessaire dans la plupart des cas et que l'exploitation convenable du modem soit possible.

FIGURE 3/H.12

Limites du temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans la bande de 600 à 2800 Hz

2.2.4 *Variation dans le temps de l'équivalent du circuit à 800 Hz*

Cette variation doit être aussi faible que possible et ne doit pas dépasser les limites ci-après:

– variation à court terme
(pendant quelques secondes) . . . . . ± 3 dB

– variation à long terme
(pendant de longues périodes, y compris les variations saisonnières et journalières) . . . . . ± 4 dB

2.2.5 *Bruit de circuit erratique*

Le niveau nominal de la puissance psophométrique du bruit à l'installation d'abonné dépend de la constitution réelle du circuit, en particulier de la longueur des systèmes à courants porteurs avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour des circuits loués de qualité spéciale dont la longueur dépasse 10 000 km est de −38 dBm0p. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir aussi l'annexe A).

Remarque – Dans le cas des circuits multipoints, la longueur à prendre en considération est la somme des longueurs des différentes sections de la liaison.

2.2.6 *Bruit impulsif*

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme à l'Avis O.71 [4].

A titre de limite provisoire, le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant −21 dBm0 ne devra pas dépasser 18 en 15 minutes.

2.2.7 *Gigue de phase*

La valeur de la gigue de phase mesurée à l'installation d'abonné dépend de la constitution réelle du circuit, par exemple du nombre d'équipements de modulation. On s'attend que la gigue de phase mesurée au moyen d'un appareil répondant aux clauses de l'Avis O.91 [5] ne dépasse pas 10° de crête à crête. Toutefois, pour des circuits dont la constitution est forcément complexe et lorsque la valeur de 10° de crête à crête ne peut être obtenue, on autorise une limite de 15°. Ces valeurs sont provisoires et doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.2.8 *Bruit de quantification (distorsion de quantification)*

Si une section quelconque de circuit est réalisée sur un système MIC, le signal sera accompagné de bruit de quantification. La valeur du rapport signal/bruit de quantification à espérer normalement est de 22 dB.

2.2.9 *Perturbation par une fréquence unique*

Dans toute la bande de 300 à 3400 Hz, le niveau d'une telle perturbation ne doit pas dépasser une valeur qui soit inférieure de 3 dB à l'objectif de bruit pour le circuit tel qu'il est indiqué par la figure A-1/H.12. La limite ci-dessus est provisoire et les études à ce sujet doivent être poursuivies.

2.2.10 *Erreur de fréquence*

L'erreur de fréquence due au circuit ne doit pas dépasser ± 5 Hz. Il est toutefois probable que, dans la pratique, l'erreur sera inférieure à ces limites.

2.2.11 *Distorsion harmonique*

Lorsqu'une fréquence d'essai de 700 Hz est injectée à un niveau de −13 dBm0 à l'origine d'un circuit point à point, le niveau de toute fréquence harmonique à l'extrémité du circuit doit être, à titre provisoire, inférieur d'au moins 25 dB au niveau de la fréquence fondamentale.

3 Circuits loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande [11), 12)] (anciennement partie B)

3.1 *Portée du § 3 de l'Avis*

Le § 3 du présent Avis s'applique aux circuits loués destinés à des usages autres que la téléphonie, par exemple à la transmission de données.

Les caractéristiques des § 2 et 3 du présent Avis ont pour but de permettre la réalisation d'un circuit qui réponde aux conditions requises pour des débits numériques plus élevés que ceux que permettent les circuits normaux de type téléphonique. Le § 3 s'applique surtout à une utilisation avec des modems ne contenant pas d'égaliseurs.

3.2 *Caractéristiques*

Remarque – Comme indiqué pour le § 2, sauf en ce qui concerne les caractéristiques de largeur de bande (affaiblissement en fonction de la fréquence et distorsion de temps de propagation de groupe) les caractéristiques du § 2 s'appliquent aux deux types de «circuits loués de qualité spéciale». Par conséquent, on a inclus seulement dans la présente section les caractéristiques de distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de distorsion de temps de propagation de groupe.

3.2.1 *Equivalent nominal*

(Voir le § 2.2.1.)

3.2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Les limites de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées dans la figure 4/H.12.

3.2.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe*

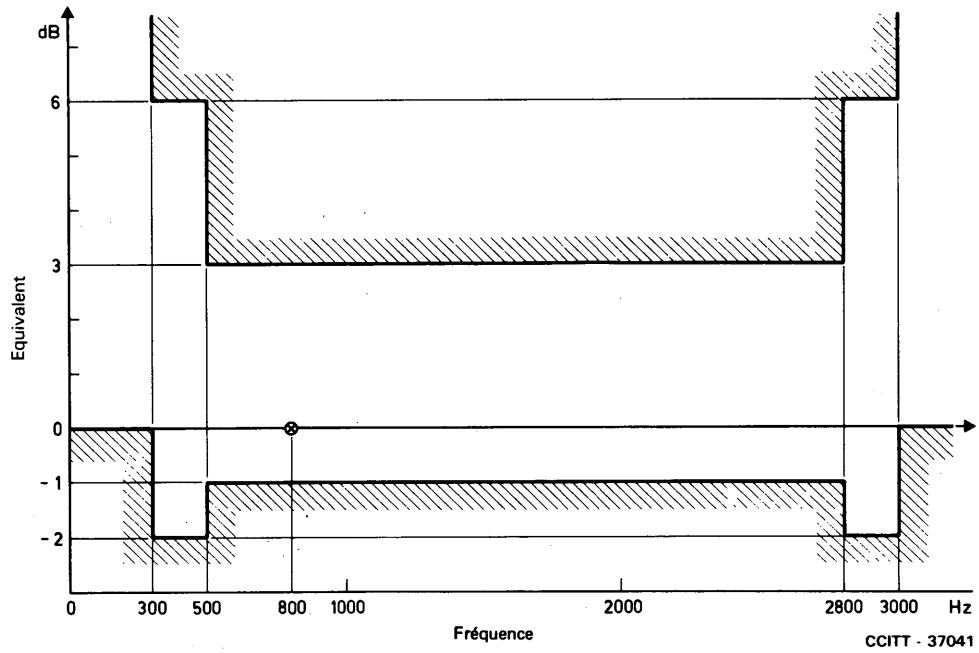
Les limites qui s'appliquent à la distorsion de temps de propagation de groupe sont indiquées à la figure 5/H.12. Les valeurs limites dans toute la bande de fréquences y sont exprimées par rapport au temps de propagation de groupe minimal mesuré.

Les *autres caractéristiques* correspondent à celles des § 2.2.4 à 2.2.11 du présent Avis (voir la remarque du § 2.2).

---

11) Le § 3 de l'Avis ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.

12) Le § 3 correspond à une partie de l'Avis M.1020 [6].



Remarque — Aux fréquences inférieures à 300 Hz et aux fréquences supérieures à 3000 Hz, l'équivalent ne doit pas être inférieur à 0,0 dB; moyennant cette réserve, sa valeur n'est pas précisée davantage.

FIGURE 4/H.12

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz

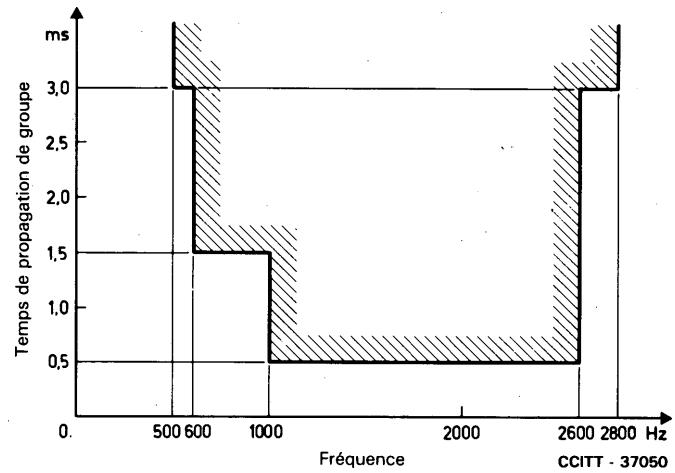


FIGURE 5/H.12

Limites du temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans la bande de 500 à 2800 Hz

ANNEXE A

(à l'Avis H.12)

Bruit de circuit erratique

La figure A-1/H.12, qui représente graphiquement le niveau du bruit erratique en fonction de la longueur, est présentée à titre d'indication de ce que l'on pourra constater sur un circuit loué international.

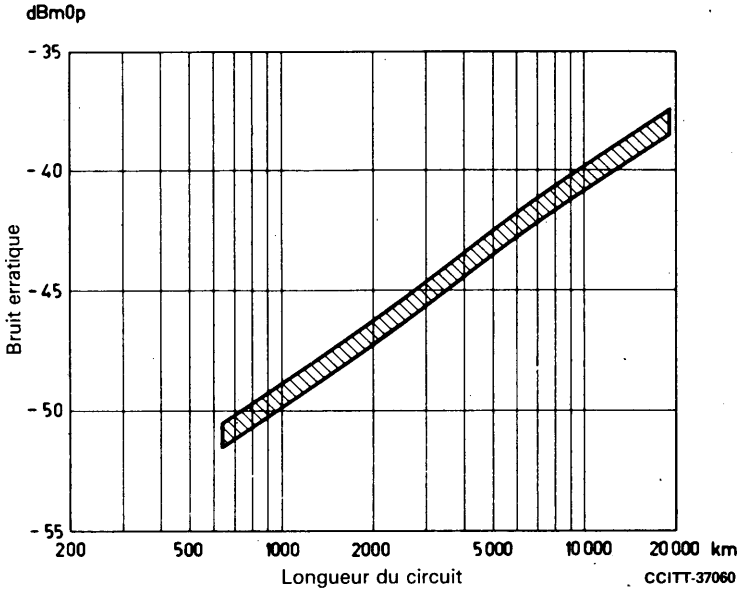


FIGURE A-1/H.12

Caractéristique de bruit de circuit erratique

Remarque – Actuellement, la section par satellite (entre deux stations terriennes) contribue approximativement pour 10 000 pW0p (–50 dBm0p) au bruit du circuit. Il en résulte que, pour déterminer les limites de maintenance aux fins des mesures de bruit sur les circuits loués, on peut considérer la longueur de la section du circuit par satellite comme étant équivalente à 1000 km sur la figure A-1/H.12.

Références

[1] Avis du CCITT *Réglage d'un circuit international loué de point à point*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1050.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1040.

[3] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation de base sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1025.

[4] Avis du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.71.

[5] Avis du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil pour la mesure de la gigue de phase sur des circuits téléphoniques*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.91.

[6] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

Avis H.13

APPAREIL DE MESURE DES BRUITS IMPULSIFS SUR DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cet Avis, voir l'Avis O.71 dans le tome IV, fascicule IV.4.)

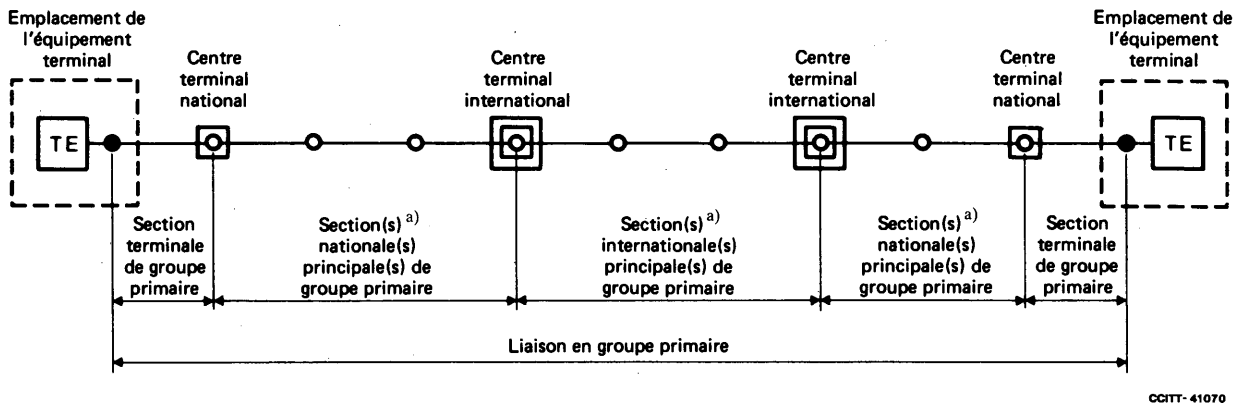
Avis H.14

CARACTÉRISTIQUES DES LIAISONS EN GROUPE PRIMAIRE POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

1 Constitution d'une liaison, terminologie et portée de l'Avis (anciennement partie A)

Une liaison en groupe primaire se compose d'une ou de plusieurs sections de groupe primaire en tandem, généralement prolongées à chaque extrémité par des «lignes locales» (appelées sections terminales de groupe primaire sur la figure 1/H.14). Ces dernières relient les répartiteurs de groupes primaires des centres terminaux nationaux aux appareils d'émission et de réception de signaux à large spectre (modems, etc.), qui peuvent se trouver soit chez l'abonné, soit en tout autre lieu. Dans ce dernier cas, elles empruntent normalement le réseau urbain de câbles téléphoniques ou quelquefois une ligne spéciale en câble ou sur faisceau hertzien. Seules, les lignes locales qui acheminent un signal dont le spectre occupe la bande de 60 à 108 kHz sont appelées «sections terminales de groupe primaire» et sont incluses dans la définition d'une liaison en groupe primaire. Le présent Avis ne traite pas de l'autre cas, celui où un signal dans la bande de base, occupant une bande autre que la bande de 60 à 108 kHz, est transmis sur les lignes locales alors que la transposition dans la bande de 60 à 108 kHz s'effectue dans les centres terminaux nationaux.



TE équipement terminal (modem de données, etc.)

● point d'essai convenu à la jonction entre l'équipement terminal et l'extrémité de la liaison en groupe primaire

○ centre (par exemple: station de répéteurs) où existent un point d'essai convenu ainsi que des points d'insertion de filtres de transfert de groupe primaire, d'égaliseurs, etc.

a) Ces sections se composent d'une ou de plusieurs sections de groupe primaire.

FIGURE 1/H.14

Exemple de constitution d'une liaison en groupe primaire pour transmission de signaux à large spectre

Il est à noter que la liaison en groupe primaire ne comprend pas les équipements terminaux (modems, etc.). Voir à cet égard la figure 1/H.14.

2 Caractéristiques des lignes en groupe primaire corrigées (anciennement partie B) [1]

Les caractéristiques indiquées aux § 2.1 et 2.2 ci-après supposent que l'on emploie une onde pilote de groupe primaire à 104,08 kHz. L'emploi d'une onde pilote située au milieu de la bande du groupe primaire réclame des caractéristiques différentes.

2.1 *Distorsion de temps de propagation de groupe*

Cette distorsion, dans toute la bande de 68 à 100 kHz, ne doit pas dépasser 45 µs par rapport à la valeur du temps de propagation de groupe minimal dans cette bande. Cette valeur peut être observée sur une connexion en série de trois sections de groupe primaire comprenant deux sections terminales de groupe primaire.

Remarque 1 – On s'est fondé sur les hypothèses suivantes:

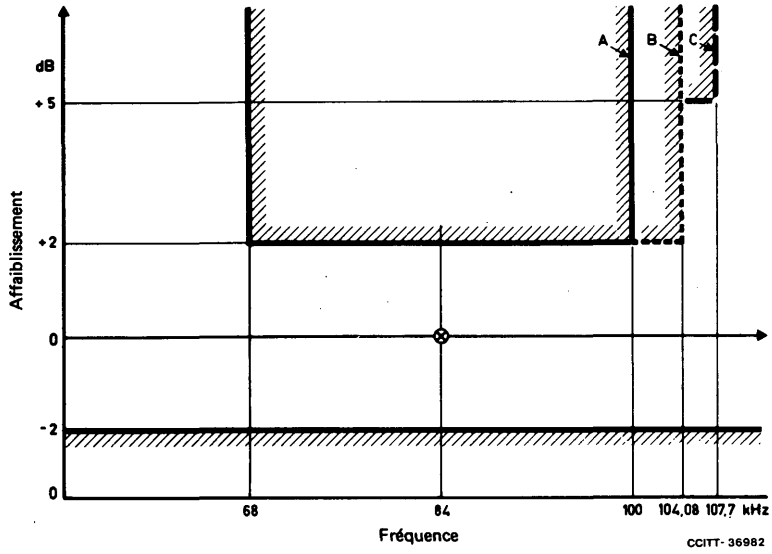
1) Il est possible de corriger les équipements de transfert de groupe primaire de manière que la distorsion de temps de propagation de groupe ne dépasse pas 15 µs dans toute la bande de 68 à 100 kHz. Par équipement de transfert de groupe primaire, on entend l'équipement de démodulation de groupe primaire, le filtre de transfert et l'équipement de modulation de groupe primaire (voir l'Avis G.242 [2]). L'égalisation doit être effectuée de telle sorte qu'on obtienne au moins 6 maxima du temps de propagation de groupe.
2) Pour respecter ces limites, on peut être amené à éviter les groupes primaires 1 et 5.
3) Il faut toujours éviter d'employer un groupe primaire qui contienne l'onde pilote de groupe secondaire.

En particulier, le groupe primaire 3 ne doit pas être utilisé quand la fréquence de l'onde pilote de groupe secondaire est de 411,920 ou 411,860 kHz.

Remarque 2 – Dans certains cas, où il faut s'attendre à des signaux perturbateurs à l'extérieur de la bande du groupe primaire de base, un filtrage supplémentaire doit être prévu sur les lignes locales.

2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence de l'ensemble de la liaison est donnée par la figure 2/H.14. Elle doit être mesurée dans la gamme de 60 à 108 kHz et, s'il y a lieu, on doit procéder à une égalisation réalisée au moyen d'un égaliseur de liaison en groupe primaire de manière que cette distorsion respecte les limites par rapport à l'affaiblissement à 84 kHz.



A = Ces limites s'appliquent si l'onde pilote de groupe primaire (104,08 kHz) est injectée en un point intermédiaire de la liaison (par exemple au centre terminal national)

B = Ces limites s'appliquent si l'onde pilote de groupe primaire est transmise de bout en bout sur la liaison (par exemple, si elle est injectée par l'équipement terminal)

C = Ces limites s'appliquent s'il y a une voie de service

FIGURE 2/H.14

Limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

[1] Ce § 2 correspond à l'Avis M.910 [1].

Aucune ondulation ne doit cependant dépasser la valeur de 2 dB de crête à crête.

Remarque 1 – La définition du terme «ondulation» nécessite un complément d'études.

Remarque 2 – Si une voie de service est prévue, une égalisation supplémentaire peut être nécessaire et il n'y aura aucune possibilité d'employer des filtres de transfert de groupe primaire simplifiés.

Remarque 3 – 84 kHz est la fréquence de référence servant à spécifier et à mesurer la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence. Cela n'est pas en contradiction avec l'emploi de l'onde pilote de groupe primaire à 104,08 kHz.

2.3 *Résidu de courant porteur*

Aucun résidu de courant porteur dans la bande de 60 à 108 kHz ne doit dépasser −40 dBm0.

Remarque 1 – Cette valeur étant un objectif, il pourrait toutefois se faire dans certains cas que l'on ne puisse pas l'obtenir en raison de la constitution de la liaison dans laquelle entreront en général des équipements de type ancien et d'autres de type nouveau. En tout état de cause, aucun résidu de courant porteur dans la bande de 60 à 108 kHz ne devrait dépasser −35 dBm0.

Remarque 2 – Dans le cas de liaisons en groupe primaire utilisées pour la transmission de données avec des modems conformes à l'Avis V.36 [3], on pourrait avoir des problèmes si la puissance totale des résidus de courant porteur dépasse la valeur de −35 dBm0.

2.4 *Variations de niveau*

Les limites suivantes ne doivent pas être dépassées:

- variations à court terme
  (pendant quelques secondes) . . . . . ± 3 dB
- variations à long terme
  (pendant de longues périodes, y compris les variations saisonnières et journalières) . . . . . ± 4 dB

par rapport à la valeur nominale.

2.5 *Bruit de fond*

On peut s'attendre que le bruit soit réparti d'une façon sensiblement uniforme dans toute la bande du groupe primaire et qu'il ait la valeur calculée d'après les Avis G.222 [4] et G.223 [5]. Pour une liaison réelle, on doit prévoir une marge comme l'indique l'Avis G.226 [6].

2.6 *Bruit impulsif*

A l'étude.

2.7 *Erreur sur la fréquence*

L'erreur maximale ne doit pas dépasser 5 Hz.

Remarque – D'après l'Avis G.225 [7], cette condition devrait être satisfaite sans difficulté dans la pratique.

2.8 *Variation de phase en fonction du temps*

La modulation de phase et la gigue de phase perturbatrices doivent satisfaire aux conditions spécifiées dans l'Avis G.229 [8].

2.9 *Capacité de charge*

La puissance des signaux doit être conforme aux limites indiquées dans l'Avis H.52.

3 Caractéristiques des liaisons en groupe primaire non corrigées (anciennement partie C)

Ce type de liaison pourra être utilisé par exemple pour la transmission de données, l'égalisation étant effectuée dans les équipements terminaux.

En règle générale, on utilisera une onde pilote de groupe primaire à la fréquence de 104,08 kHz. Dans les caractéristiques spécifiées dans ce § 3 on n'a pas tenu compte de l'existence éventuelle des filtres de blocage des ondes pilotes.

On n'utilisera que les groupes primaires 2 et 4.

Ces groupes seront autant que possible alternés de telle sorte que le nombre de sections de groupe primaire 2 et le nombre de sections de groupe primaire 4 ne diffèrent pas de plus d'une unité.

3.1 *Circuit fictif de référence*

La figure 3/H.14 représente un circuit fictif de référence utilisé pour calculer la distorsion de temps de propagation de groupe à prévoir.

On a pris en considération trois types de circuits, tous avec 8 filtres de transfert de groupe primaire.

Remarque – Le nombre «8» choisi pour les filtres de transfert de groupe primaire devra être confirmé ou modifié en fonction d'études ultérieures. On peut se poser la question de savoir si le choix du nombre «8» ne correspond pas à un cas trop défavorable et si ce nombre ne pourrait pas être réduit.

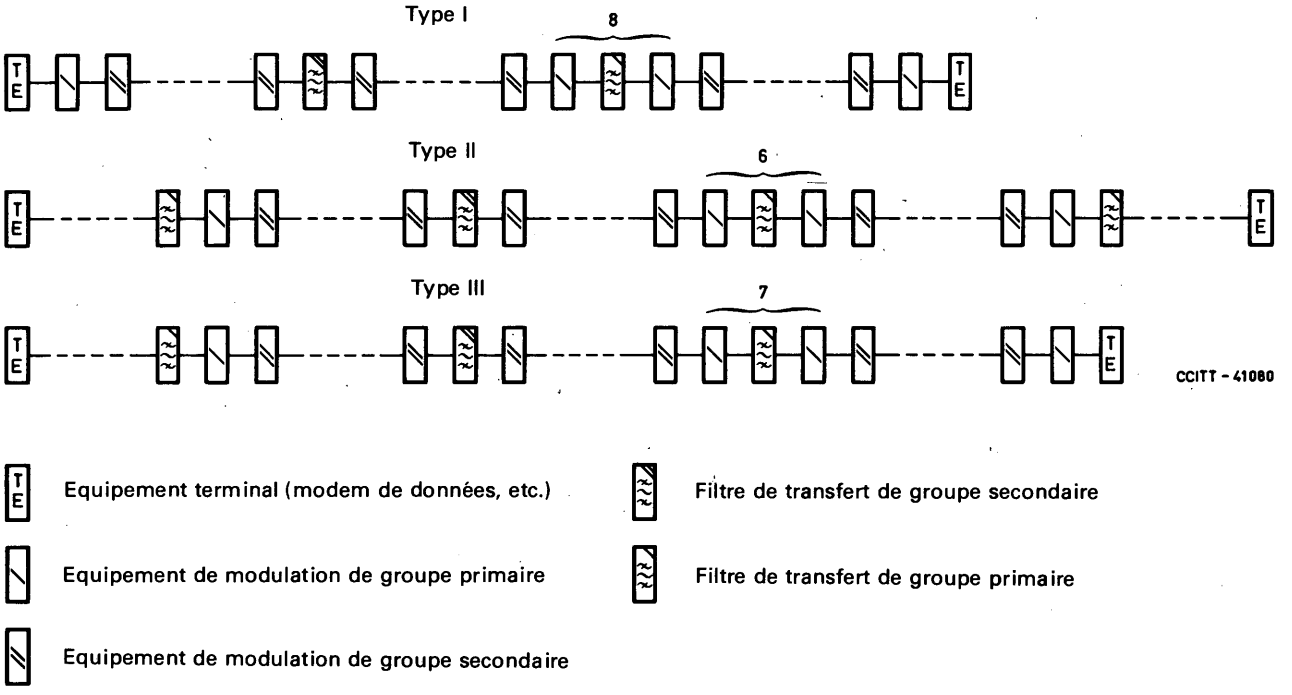


FIGURE 3/H.14

Circuit fictif de référence pour une liaison louée en groupe primaire

Type I: Equipement terminal, des deux côtés dans la station de répéteurs.

Type II: Equipement terminal, des deux côtés dans les locaux de l'usager.

Type III: Equipement terminal, d'un côté dans une station de répéteurs, de l'autre côté dans les locaux de l'usager.

A titre d'information on trouvera dans le tableau 1/H.14 pour différents nombres de points de transfert de groupe primaire, le nombre des différents types d'équipements qu'on rencontrera sur la liaison.

Remarque 1 – Les filtres de transfert de groupe primaire sont tous du type recommandé dans l'Avis G.242 [2].

Remarque 2 – Dans le type II, les filtres de transfert de groupe primaire sont prévus pour assurer le secret des groupes primaires adjacents et pour les protéger contre les perturbations dues au réseau local.

TABLEAU 1/H.14

Nombre de points de transfert de groupe primaire	Type I	Type II	Type III
	0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5 6	0 1 2 3 4 5 6 7
Nombre de filtres de transfert de groupe primaire	0 1 2 3 4 5 6 7 8	2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8
Nombre de filtres de transfert de groupe secondaire	1 2 4 6 7 9 10 12 14	1 2 4 6 7 9 10	1 2 4 6 7 9 10 12
Nombre de couples de modulateur et démodulateur de groupe primaire	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7 8
Nombre de couples de modulateur et démodulateur de groupe secondaire	2 3 5 7 8 10 11 13 15	2 3 5 7 8 10 11	2 3 5 7 8 10 11 13

3.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

A l'étude.

3.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe*

On peut calculer, à partir des valeurs données dans le tableau 2/H.14, la distorsion de temps de propagation de groupe pour un type spécifique de circuits (I, II ou III) et pour un nombre donné de sections.

TABLEAU 2/H.14

Valeurs pour les courbes moyennes de la distorsion du temps de propagation de groupe (en μs) en fonction de la fréquence des divers équipements

Fréquences (en kHz)	62	64	66	68	70	72	76	80	84	88	92	96	98	100	102	104	106
Filtre de transfert de groupe primaire	250	104	60	37	25	16	7	2	0	2	7	16	25	37	60	104	250
Modulation de groupe primaire	8,0	6,7	5,6	4,8	4,0	3,3	1,8	0,6	0,0	0,0	0,6	1,2	1,7	2,2	2,8	3,6	4,6
Filtre de transfert du groupe secondaire 2	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	1,6	2,0	2,4	2,9	3,2	3,5	3,8	4,2	4,6
Filtre de transfert du groupe secondaire 4	4,7	4,2	3,7	3,3	2,9	2,6	2,0	1,6	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0
Modulation du groupe secondaire 2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0
Modulation du groupe secondaire 4	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

Remarque 1 – Les courbes sont des courbes moyennes en ce qui concerne les filtres de transfert de groupe primaire ou secondaire.

Remarque 2 – Les courbes relatives à l'équipement de modulation sont des courbes moyennes représentatives de la majorité des équipements actuellement utilisés. Pour les autres équipements, la courbe moyenne peut être obtenue en multipliant les valeurs par deux.

Remarque 3 – Pour le groupe primaire 2 et dans le cas d'un équipement de modulation de groupe secondaire convenant aux systèmes à 120 voies, on peut prévoir une courbe identique à la courbe du tableau 2/H.14, mais en multipliant les valeurs par trois.

Remarque 4 – La distorsion de temps de propagation de groupe des prolongements terminaux des liaisons en groupe primaire n'a pas été prise en compte dans le tableau 2/H.14, à titre provisoire, cette distorsion de temps de propagation de groupe dans chaque section terminale de groupe primaire, est inférieure à 2,5 μs.

Remarque 5 – Les caractéristiques limites de la distorsion de temps de propagation de groupe peuvent être obtenues à partir des valeurs données dans les Avis G.233 [9] et G.242 [2].

3.4 *Résidu de courant porteur*

(Voir le § 2.3.)

3.5 *Variations de niveau*

(Voir le § 2.4.)

3.6 *Bruit de fond*

(Voir le § 2.5.)

3.7 *Bruit impulsif*

A l'étude.

3.8 *Erreur sur la fréquence*

(Voir le § 2.7.)

3.9 *Variation de phase en fonction du temps*

(Voir le § 2.8.)

3.10 *Capacité de charge*

(Voir le § 2.9.)

Références

[1] Avis du CCITT *Etablissement et réglage d'une liaison internationale louée en groupe primaire pour transmission de signaux à large spectre*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.910.

[2] Avis du CCITT *Transfert des groupes primaires, secondaires, etc.*, tome III, fascicule III.2, Avis G.242.

[3] Avis du CCITT *Modems pour transmission synchrone de données sur circuits utilisant la largeur de bande du groupe primaire (60 à 108 kHz)*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.36.

[4] Avis du CCITT *Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km*, tome III, fascicule III.2, Avis G.222.

[5] Avis du CCITT *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*, tome III, fascicule III.2, Avis G.223, § 4.

[6] Avis du CCITT *Bruit sur une liaison réelle*, tome III, fascicule III.2, Avis G.226.

[7] Avis du CCITT *Recommandations relatives à la précision des fréquences porteuses*, tome III, fascicule III.2, Avis G.225.

[8] Avis du CCITT *Modulation non désirée et gigue de phase*, tome III, fascicule III.2, Avis G.229.

[9] Avis du CCITT *Recommandations relatives aux équipements de modulation*, tome III, fascicule III.2, Avis G.233.

Avis H.15

CARACTÉRISTIQUES DES LIAISONS EN GROUPE SECONDAIRE POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

1 Constitution d'une liaison et terminologie (anciennement partie A)

La constitution [1] et la terminologie relatives aux liaisons en groupe secondaire sont analogues à celles relatives aux liaisons en groupe primaire dont il est question dans l'Avis H.14.

---

[1] *Note du Secrétariat* – Bien que ce point n'ait pas été discuté, il semble peu probable que l'on puisse utiliser le réseau téléphonique local en câble pour prolonger une liaison en groupe secondaire, pratique qui est envisagée pour une liaison en groupe primaire au § 1 de l'Avis H.14.

2 Caractéristiques d'une liaison en groupe secondaire corrigées (anciennement partie B)

2.1 *Distorsion de temps de propagation de groupe*

A titre provisoire, la règle des (1 + 2 *n*) µs dans toute la bande de 352 à 512 kHz est recommandée en tant que limite pour une liaison en groupe secondaire comportant *n* équipements de transfert de groupe secondaire (c'est-à-dire *n* équipements de modulation, de démodulation et de filtres de transfert de groupe secondaire). Les liaisons en groupe secondaire pour lesquelles la distorsion de temps de propagation de groupe a été corrigée devraient uniquement appartenir aux groupes secondaires 5, 6 et 7 d'un groupe tertiaire.

2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Dans toute la bande de 352 à 512 kHz, la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence ne devrait pas dépasser ± 2 dB par rapport à l'affaiblissement à 412 kHz.

Remarque – La fréquence de référence à utiliser pour la définition de la *distorsion* devrait être la fréquence 412 kHz, même si l'onde pilote de référence de groupe secondaire utilisée aux fins de *régulation* a pour fréquence 547,92 kHz.

2.3 *Résidu de courant porteur*

Aucun résidu de courant porteur dans la bande de 352 à 512 kHz ne doit dépasser −40 dBm0.

Remarque – Cette valeur étant un objectif, il pourrait toutefois se faire dans certains cas que l'on ne puisse pas l'obtenir en raison de la constitution de la liaison dans laquelle entreront en général des équipements de type ancien et d'autres de type nouveau. En tout état de cause, aucun résidu de courant porteur dans la bande de 352 à 512 kHz ne devrait dépasser −35 dBm0.

2.4 *Variations de niveau*

Les limites suivantes ne doivent pas être dépassées:

- variations à court terme
  (pendant quelques secondes) . . . . . ± 3 dB
- variations à long terme
  (pendant de longues périodes, y compris les variations saisonnières et journalières) . . . . . ± 4 dB

par rapport à la valeur nominale.

2.5 *Bruit de fond*

On peut s'attendre que ce bruit soit réparti d'une façon sensiblement uniforme dans toute la bande du groupe secondaire et qu'il ait la valeur calculée d'après les Avis G.222 [1] et G.223 [2], § 4. Pour une liaison réelle, on doit prévoir une marge comme l'indique l'Avis G.226 [3].

2.6 *Bruit impulsif*

A l'étude [2].

2.7 *Erreur sur la fréquence*

L'erreur maximale ne doit pas dépasser 5 Hz.

Remarque – D'après l'Avis G.225 [4], cette condition devrait être satisfaite sans difficulté dans la pratique.

2.8 *Variation de phase en fonction du temps*

A l'étude [2].

2.9 *Capacité de charge*

La puissance des signaux doit être conforme aux limites indiquées dans l'Avis H.53.

3 Caractéristiques des liaisons en groupe secondaire non corrigées (anciennement partie C)

A l'étude [2].

---

[2] Dans le cadre des Questions 28/XV [5] et 10/XVII [6].

Références

[1] Avis du CCITT *Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km*, tome III, fascicule III.2, Avis G.222.

[2] Avis du CCITT *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*, tome III, fascicule III.2, Avis G.223, § 4.

[3] Avis du CCITT *Bruit sur une liaison réelle*, tome III, fascicule III.2, Avis G.226.

[4] Avis du CCITT *Recommandations relatives à la précision des fréquences porteuses*, tome III, fascicule III.2, Avis G.225.

[5] CCITT – Question 28/XV, contribution COM XV-N° 1 de la période d'études 1981-1984, Genève, 1981.

[6] CCITT – Question 10/XVII, contribution COM XVII-N° 1 de la période d'études 1981-1984, Genève, 1981.

Avis H.16

CARACTÉRISTIQUES D'UN APPAREIL DE MESURE DU BRUIT IMPULSIF POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES À LARGE BANDE

(Genève, 1972 et 1980)

Le CCITT,

considérant

que la question des bruits impulsifs intéresse les transmissions de données à large bande et que le besoin d'un compteur d'impulsions simple pouvant être utilisé en service existe,

émet, à titre provisoire, *l'avis*

que l'appareil de mesure du bruit impulsif devrait avoir les caractéristiques suivantes:

1 Types de mesures

Pour la mesure du bruit impulsif, l'appareil devrait enregistrer un comptage chaque fois que le niveau instantané appliqué à l'entrée dépasse un seuil réglable. Cette opération devrait être indépendante du sens (ou de la polarité) de l'impulsion appliquée.

En ce qui concerne la mesure du bruit de circuit, l'appareil devrait pouvoir indiquer la puissance moyenne du bruit.

2 Impédance d'entrée

L'appareil doit permettre d'effectuer les mesures spécifiées ci-dessus sur circuits symétriques ou non aux impédances nominales utilisées pour la transmission de données à large bande. Dans le cas des circuits symétriques, il doit également permettre la mesure du bruit impulsif ou du bruit de circuit commun aux deux côtés du circuit par rapport à la terre.

Valeurs nominales des impédances d'entrée à prévoir:

a) 75 ohms, dissymétrique;

b) 135 ou 150 ohms, symétrique;

c) 135 ou 150 ohms, symétrique, avec 20 000 ohms reliant chaque côté du circuit à une impédance commune de 600 ohms mise à la terre (la mesure du bruit s'effectue aux bornes de cette résistance de 600 ohms).

En ce qui concerne l'impédance d'entrée symétrique [point b) ci-dessus], le degré de symétrie du circuit d'entrée par rapport à la terre doit être tel que, lorsqu'une impulsion sinusoïdale de 25 kHz, dont le niveau est supérieur de 70 dB au réglage du seuil de l'appareil, est appliquée entre le point milieu de l'impédance du

générateur et la borne «terre» de l'appareil, le compteur ne doit pas fonctionner. De même, l'application d'une onde sinusoïdale de 560 kHz, dont le niveau est supérieur de 42 dB au seuil, entre l'impédance du générateur et la borne «terre» de l'appareil ne doit pas le faire fonctionner. Les conditions de symétrie ci-dessus s'appliquent à des signaux dont le niveau peut atteindre 30 volts efficaces.

La disposition des entrées décrite au point c) est utilisée pour la mesure du bruit impulsif et du bruit de circuit commun aux deux côtés d'un circuit symétrique par rapport à la terre.

3 Largeur de bande et caractéristiques des filtres

Dans les conditions de largeur de bande maximale, la réponse doit rester dans les limites de ± 1 dB par rapport à l'affaiblissement à 25 kHz dans la gamme de fréquences comprises entre 275 Hz et 552 kHz, l'affaiblissement étant au moins de 10 dB (par rapport à l'affaiblissement à 25 kHz) aux fréquences inférieures à 50 Hz et supérieures à 1500 kHz.

Il faut prévoir la possibilité d'effectuer des mesures dans d'autres largeurs de bande spécifiques (bandes des groupes primaires ou secondaires, par exemple). Ces largeurs de bande peuvent être obtenues à l'aide de filtres enfichables ou de filtres séparés, qui devraient avoir les caractéristiques indiquées dans les § 3.1 à 3.3.

3.1 Pour les mesures portant sur les circuits établis dans la bande des groupes primaires de base, l'affaiblissement du filtre, par rapport à l'affaiblissement à 84 kHz, doit avoir une valeur située sur les limites indiquées dans la figure 1/H.16, ou comprise entre ces limites.

3.2 Pour les mesures portant sur les circuits établis dans la bande des groupes secondaires, l'affaiblissement du filtre, par rapport à l'affaiblissement à 412 kHz, doit avoir une valeur située sur les limites indiquées dans la figure 2/H.16, ou comprise entre ces limites.

3.3 Pour les mesures portant sur les circuits fonctionnant dans la bande de base, avec une fréquence limite supérieure de 48 kHz, l'affaiblissement du filtre, par rapport à l'affaiblissement à 25 kHz, doit avoir une valeur située sur les limites indiquées dans la figure 3/H.16, ou comprise entre ces limites.

Remarque – Lorsqu'on procède aux mesures dans les bandes des groupes primaires de base ou des groupes secondaires de base, on peut utiliser des filtres de transfert.

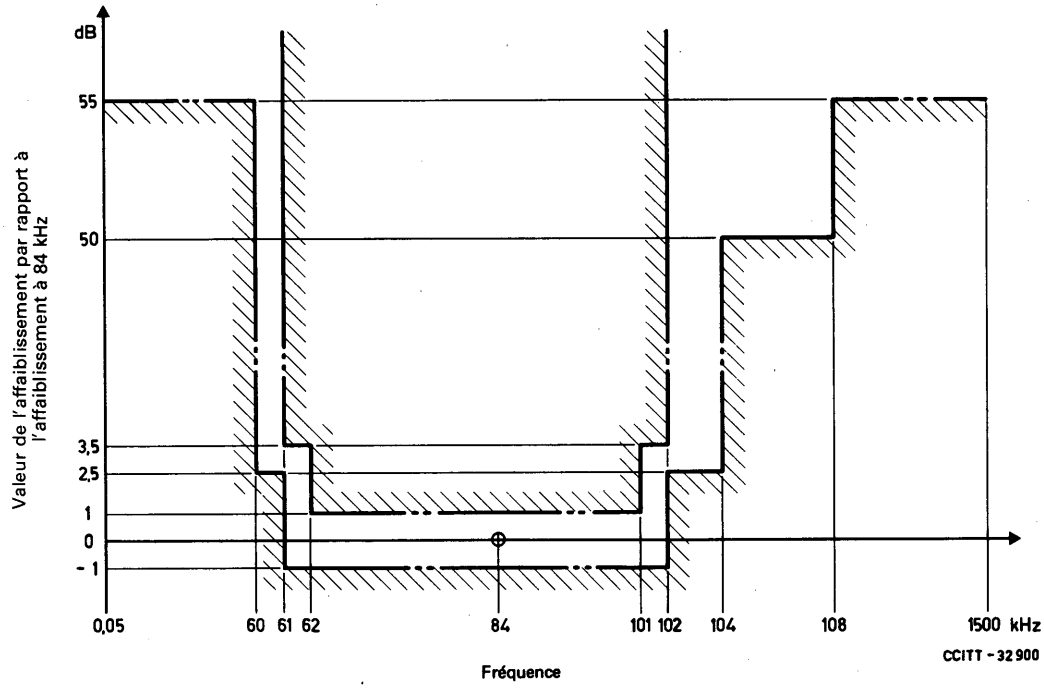


FIGURE 1/H.16

Limites admissibles de l'affaiblissement, par rapport à l'affaiblissement à 84 kHz, d'un filtre utilisé pour des mesures du bruit impulsif dans la bande d'un groupe primaire de base

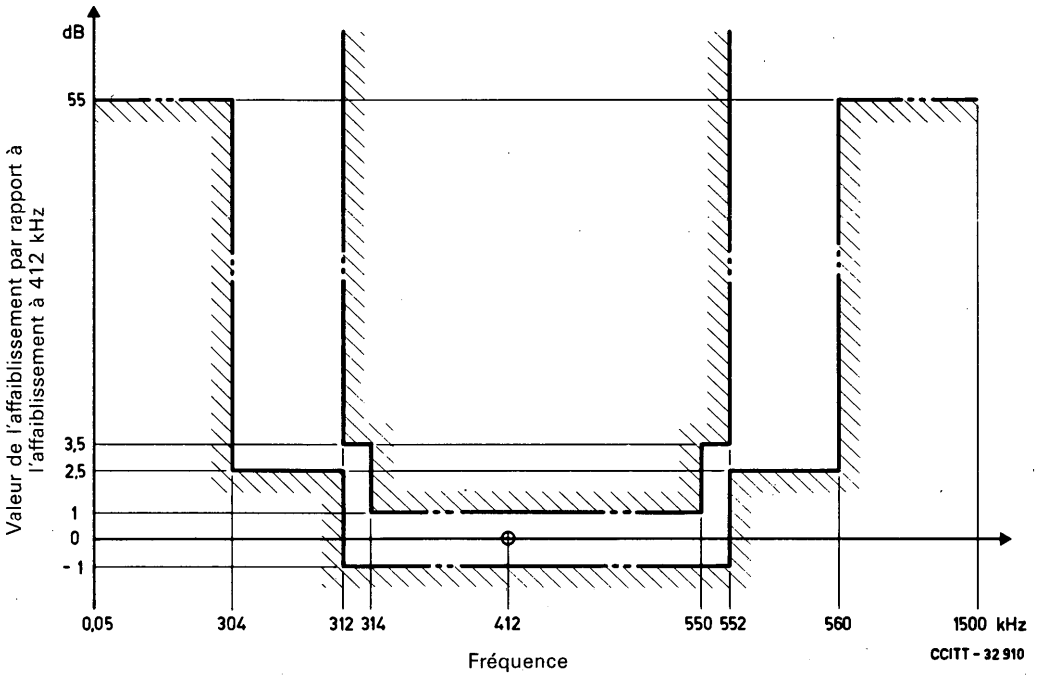


FIGURE 2/H.16

Limites admissibles de l'affaiblissement, par rapport à l'affaiblissement à 412 kHz, d'un filtre utilisé pour des mesures du bruit impulsif dans la bande d'un groupe secondaire de base

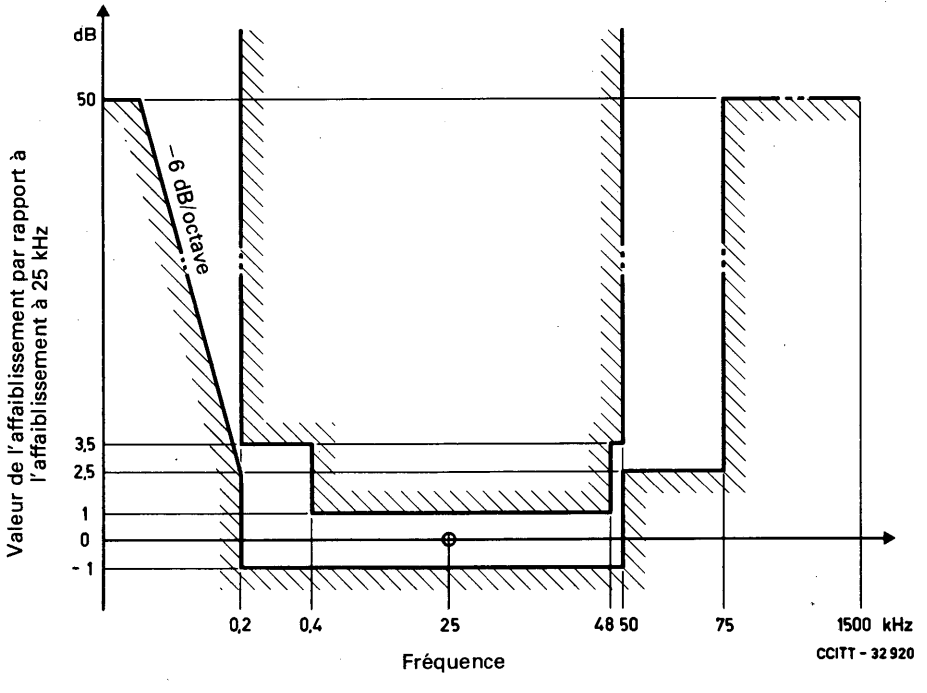


FIGURE 3/H.16

Limites admissibles de l'affaiblissement, par rapport à l'affaiblissement à 25 kHz, d'un filtre utilisé pour des mesures du bruit impulsif sur un circuit établi dans la bande de base (48 kHz)

4 Sensibilité et précision

Pour la mesure du bruit impulsif, le seuil doit être réglable par échelons d'un décibel pour les niveaux instantanés compris entre −60 et +20 dBm. Pour la mesure du bruit de circuit, la sensibilité de l'appareil doit s'étendre de −90 à +10 dBm à la fréquence d'étalonnage. L'appareil devra avoir une précision de ± 0,5 dB pour un réglage du seuil ou une polarité d'entrée quelconques. La réponse relative à d'autres signaux doit dépendre uniquement des caractéristiques d'affaiblissement pour la largeur de bande maximale ou pour toute autre largeur de bande choisie. L'appareil peut avoir une sensibilité inférieure de 30 dB lorsqu'il sert à mesurer le bruit de circuit et le bruit impulsif commun aux deux côtés d'un circuit symétrique par rapport à la terre.

5 Taux de comptage

Le temps mort est défini comme le temps compris entre le début du comptage d'une impulsion et le moment où le compteur est revenu en condition pour enregistrer une nouvelle impulsion. Un temps mort de 125 ± 25 ms doit être assuré.

La valeur nominale du taux de comptage est alors de huit impulsions par seconde. Le compteur doit avoir une capacité minimale de 999.

6 Etalonnage

L'étalonnage doit pouvoir se faire à partir d'un signal interne ou à partir des crêtes d'une onde sinusoïdale appliquée de l'extérieur. Pour la mesure du bruit impulsif, l'étalonnage doit être tel que, le seuil étant réglé à +3 dBm, les crêtes d'une onde sinusoïdale de 0 dBm suffisent tout juste à actionner le compteur.

7 Temporisateur

Il faut incorporer un temporisateur réglable pour toute valeur comprise entre 5 et 60 minutes. La précision de ce temporisateur doit être de ± 10% de la valeur indiquée.

8 Stabilité en fonction de la température

Toutes les clauses indiquées ci-dessus doivent être satisfaites pour des températures ambiantes comprises entre +10 et +40 °C.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 2

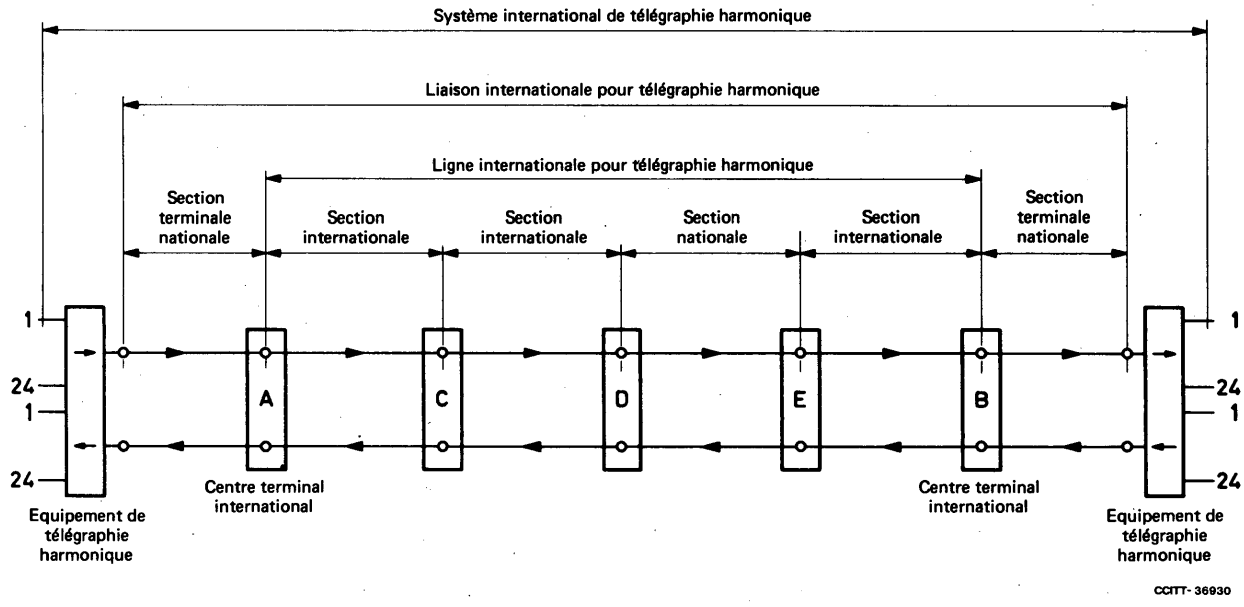
EMPLOI DE CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE POUR LA TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

Avis H.21

CONSTITUTION ET TERMINOLOGIE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

(Mar del Plata, 1968)

La figure 1/H.21 montre la constitution d'un système de télégraphie harmonique international et la terminologie utilisée.



(Aux centres intermédiaires C, D et E, et aux centres terminaux internationaux A et B, les signaux sont transmis en fréquences vocales. En ces points, il est possible d'exécuter des mesures.)

FIGURE 1/H.21

Eléments d'un système international de télégraphie harmonique

1 Système international de télégraphie harmonique

Il est constitué par l'ensemble des équipements terminaux et des lignes, y compris l'équipement de télégraphie harmonique terminal. Dans la figure 1/H.21, le système indiqué fournit 24 voies télégraphiques internationales duplex, mais il est possible de fournir d'autres nombres de voies télégraphiques.

2 Liaison internationale pour télégraphie harmonique
(appelée aussi circuit support de télégraphie harmonique)

2.1 Des circuits téléphoniques à quatre fils sont utilisés pour les liaisons de télégraphie harmonique. La liaison comprend deux voies de transmission unidirectionnelle, une pour chaque sens de transmission, entre les équipements terminaux de télégraphie harmonique.

2.2 La liaison pour télégraphie harmonique consiste en une ligne internationale avec les sections nationales qui la relient à l'équipement terminal de télégraphie harmonique; elle peut être entièrement acheminée sur lignes à courants porteurs (sur paires symétriques, sur paires coaxiales ou faisceaux hertziens) ou sur lignes à fréquences vocales ou sur des combinaisons de telles lignes.

2.3 Les liaisons normales pour télégraphie harmonique ne comportent ni termineurs, ni signaleurs, ni suppresseurs d'écho.

3 Ligne internationale pour télégraphie harmonique

3.1 La ligne internationale pour télégraphie harmonique peut être constituée au moyen d'une voie d'un groupe primaire ou de voies de plusieurs groupes primaires raccordées en tandem. Les sections nationales et internationales peuvent être interconnectées pour établir une ligne internationale; voir la figure 1/H.21 en observant que le § 3.2 précise la méthode préférée.

La ligne internationale aurait pu être établie également, par exemple seulement entre A et C ou entre C et D, auquel cas A et C, ou C et D seraient les centres terminaux internationaux.

3.2 Chaque fois que c'est possible, une ligne internationale pour télégraphie harmonique devrait être constituée sur une voie d'un seul groupe primaire, évitant ainsi des points de démodulation intermédiaire aux fréquences vocales. Dans certains cas, un tel groupe primaire n'existe pas, ou, pour des raisons d'acheminement spéciales, l'établissement de la ligne internationale pour télégraphie harmonique sur un seul groupe primaire n'est pas possible. Dans ces cas, la ligne internationale pour télégraphie harmonique sera composée de voies en cascade sur deux groupes primaires ou davantage, avec ou sans sections à fréquences vocales, selon les lignes existantes ou les conditions d'acheminement.

4 Sections nationales terminales connectées à la ligne internationale

Dans bien des cas, l'équipement terminal de télégraphie est éloigné du centre terminal international de la ligne internationale (figure 1/H.21), et dans ces cas on est obligé de prévoir des sections nationales terminales pour établir les liaisons de télégraphie harmonique. Ces sections nationales peuvent être acheminées sur câbles urbains de courte longueur à fréquences vocales, amplifiés ou non, sur groupes primaires à grande distance ou sur lignes à fréquences vocales avec amplification suivant les disponibilités.

Avis H.22

CONDITIONS IMPOSÉES AUX LIAISONS INTERNATIONALES POUR TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE (À 50, 100 OU 200 BAUDS)

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972)

1 Liaison sur systèmes à courants porteurs (anciennement partie A)

La figure 1/H.21 indique la constitution d'une liaison internationale pour télégraphie harmonique. Les limites spécifiées dans le présent Avis sont fondées sur les valeurs entre centres terminaux internationaux indiquées dans l'Avis G.151 [1] pour un circuit téléphonique international et qui s'appliquent approximativement à la ligne internationale de la figure 1/H.21. On y a ajouté, pour certaines caractéristiques, une légère majoration, afin de tenir compte des sections nationales non chargées qui relient les centres aux équipements de télégraphie harmonique, en tenant compte du fait que la plupart des installations télégraphiques appartenant à des services publics sont assez proches des centres de maintenance internationaux.

1.1 *Affaiblissement d'insertion nominal à 800 Hz*

L'affaiblissement d'insertion nominal de la liaison à 800 Hz dépend des niveaux nominaux de puissance relatifs aux extrémités de la liaison télégraphique. Ces niveaux seront ceux normalement utilisés dans les réseaux nationaux des pays intéressés, de telle sorte qu'il n'est pas possible de recommander une valeur nominale particulière pour l'affaiblissement.

Le niveau nominal de puissance relatif à l'entrée de la liaison et le niveau absolu de puissance de signaux télégraphiques en ce point doivent être tels que les limites concernant le niveau de puissance par voie télégraphique au point de niveau relatif zéro sur les systèmes à courants porteurs soient respectées.

1.2 *Variation de l'affaiblissement dans le temps*

Conformément à l'Avis M.160 [2]:

a) l'écart entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,5 dB;

b) l'écart type par rapport à la valeur moyenne ne doit pas dépasser 1 dB.

Cependant, dans le cas des liaisons qui sont établies en tout ou en partie sur des équipements de type ancien, et où la ligne internationale est composée de deux sections de circuit ou plus, un écart type ne dépassant pas 1,5 dB peut être admis.

1.3 *Variations brusques d'affaiblissement et interruptions de courte durée*

De tels défauts de transmission détériorent la qualité de la transmission télégraphique et devraient être réduits au minimum.

1.4 *Distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence*

La variation en fonction de la fréquence de l'affaiblissement d'insertion (entre résistances de 600 ohms) de la liaison par rapport à l'affaiblissement à 800 Hz ne doit pas dépasser les limites suivantes:

1.4.1 *Liaisons avec des sections à 4 kHz de bout en bout* (tableau 1/H.22)

TABLEAU 1/H.22

Gamme de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à celui à 800 Hz
Au-dessous de 300	Supérieur ou égal à −2,2 dB, autre limite non spécifiée
de 300 à 400	de −2,2 à +4,0 dB
de 400 à 600	de −2,2 à +3,0 dB
de 600 à 3000	de −2,2 à +2,2 dB
de 3000 à 3200	de −2,2 à +3,0 dB
de 3200 à 3400	de −2,2 à +7,0 dB
Au-dessus de 3400	Supérieur ou égal à −2,2 dB, limite supérieure non spécifiée

Les limites d'équivalent sont données au tableau 1/H.22 et sont représentées par le gabarit, tracé en traits pleins, de la figure 1/H.22.

Remarque – Les limites du gabarit de la figure 1/H.22 ont été obtenues à partir de celles du graphique correspondant de l'Avis G.151 [1] en ajoutant une marge pour les sections nationales non chargées et pour tenir compte éventuellement d'une constitution plus compliquée de la ligne internationale. Cela permettra l'établissement de la plupart des liaisons internationales pour télégraphie harmonique sans égalisation supplémentaire.

Dans des cas favorables, on pourra satisfaire aux limites du gabarit de l'Avis G.151 [1] qui est reproduit en trait interrompu sur la figure 1/H.22.

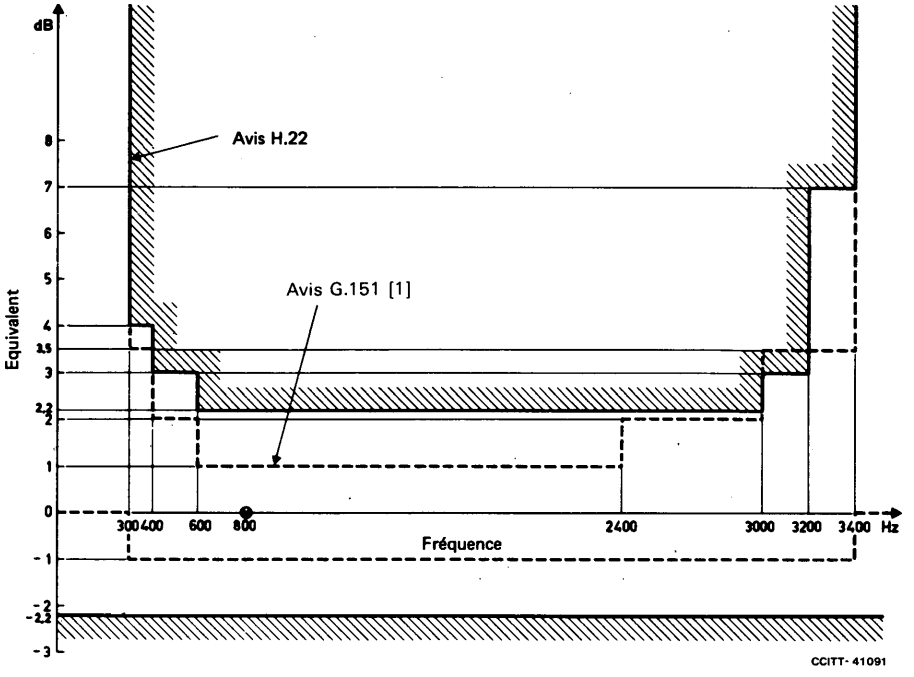


FIGURE 1/H.22

Variation de l'équivalent, en fonction de la fréquence, par rapport à la valeur mesurée à 800 Hz (liaison avec des sections à 4 kHz de bout en bout)

1.4.2 *Liaisons comportant une ou plusieurs sections à 3 kHz* (tableau 2/H.22)

TABLEAU 2/H.22

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à celui à 800 Hz
Au-dessous de 300	Non inférieur à −2,2 dB, à part cela non spécifié
de 300 à 400	de −2,2 à +4,0 dB
de 400 à 600	de −2,2 à +3,0 dB
de 600 à 2700	de −2,2 à +2,2 dB
de 2700 à 2900	de −2,2 à +3,0 dB
de 2900 à 3050	de −2,2 à +6,5 dB
Au-dessus de 3050	Au-dessus de −2,2 dB, à part cela non spécifié

1.5 *Bruit*

1.5.1 *Bruit à spectre continu et uniforme*

La puissance moyenne de bruit psophométrique rapportée au point de niveau relatif 0 ne doit pas dépasser 80 000 pW0p (−41 dBm0p) [1].

Remarque – On n'a pas pu recommander un niveau de bruit non pondéré. Le psophomètre du CCITT avec le réseau filtrant pour circuits téléphoniques doit continuer à être l'appareil utilisé pour spécifier et mesurer les niveaux de bruit erratique sur les circuits télégraphiques.

[1] Si l'on a recours à l'exploitation synchrone, on peut tolérer un niveau plus élevé (par exemple −30 dBm0p pour un système télégraphique particulier).

1.5.2 *Bruit impulsif*

Le bruit impulsif doit être mesuré avec un appareil conforme à l'Avis H.13, utilisé en position de «réponse uniforme».

A titre de limite provisoire pour la maintenance, le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant −18 dBm0 ne doit pas dépasser 18 en 15 minutes.

Remarque — Les valeurs définitives sont encore à l'étude.

1.6 *Diaphonie*

a) L'écart paradiaphonique entre les deux sens de la liaison doit être au moins de 43 dB.

b) D'après l'Avis cité en référence [3], l'écart diaphonique entre la liaison et d'autres circuits à courants porteurs ne doit pas être inférieur à 58 dB.

L'écart diaphonique ne doit pas être détérioré de façon sensible par les câbles à fréquences vocales faisant partie des sections terminales nationales.

1.7 *Temps de propagation moyen dans un sens*

Le temps de propagation dont il est question est le temps de propagation de groupe défini en [4] calculé à la fréquence de 800 Hz environ.

On notera que les liaisons pour télégraphie harmonique acheminées par des systèmes de télécommunication par satellite à haute altitude introduisent des temps de propagation moyens dans un sens supérieurs à 260 ms.

1.8 *Distorsion du temps de propagation de groupe*

L'expérience pratique acquise jusqu'à ce jour a montré qu'il n'est pas nécessaire de recommander des limites pour la distorsion du temps de propagation de groupe pour les liaisons pour télégraphie harmonique à 50 bauds, même lorsqu'elles sont constituées de plusieurs sections établies chacune sur des voies téléphoniques de systèmes à courants porteurs. On a peu d'expérience en ce qui concerne les systèmes télégraphiques à vitesse plus élevée.

Il peut arriver qu'en raison de conditions défavorables quelques voies téléphoniques constituant la liaison soient de qualité insuffisante pour fournir 24 voies télégraphiques. En pareil cas, on devrait choisir une meilleure attribution des voies téléphoniques au service télégraphique.

1.9 *Ecart de fréquence*

L'écart de fréquence introduit par la liaison ne doit pas dépasser 2 Hz. D'après l'Avis G.225 [5], cette condition est certainement remplie en pratique, même si la ligne internationale pour télégraphie harmonique a la constitution du circuit fictif de référence de 2500 km pour le type de système de transmission utilisé.

1.10 *Perturbation causée par les sources d'alimentation*

Quand un signal sinusoïdal de mesure est transmis sur la liaison à un niveau de 0 dBm0, le niveau de la plus forte composante latérale indésirable ne doit pas dépasser −45 dBm0 (voir aussi l'Avis G.151 [1] et la Question 11/XV [6]).

1.11 *Variation introduite par la mutation sur la ligne ou la section de secours*

1.11.1 *Variation de l'affaiblissement à 800 Hz*

Considérant que l'affaiblissement de la ligne (ou de la section) normale et de la ligne (ou de la section) de secours sont tous deux sujets à des variations dans le temps, qui en général ne sont pas en corrélation, il n'est pas possible de fixer une limite à la variation de l'affaiblissement à 800 Hz introduit par la mutation.

1.11.2 *Variation de l'affaiblissement à d'autres fréquences par rapport à celui à 800 Hz*

La caractéristique de distorsion d'affaiblissement de la liaison établie sur la voie normale ne doit pas s'écarter de plus de 2 dB de la caractéristique de la liaison établie sur la voie de secours. Cette limite s'applique dans la bande de 300 à 3400 Hz ou de 200 à 3050 Hz suivant le cas.

Il ne devrait pas y avoir de difficulté à respecter cette limite quand une seule section de la liaison a une section de secours, par exemple la ligne internationale ou une seule section. Cependant, quand deux sections de la liaison ou davantage sont séparément associées à des sections de secours, il devient très difficile de s'assurer que

toutes les combinaisons de sections normales et de secours respectent la limite. Dans ces cas, le mieux à faire est de s'assurer que les caractéristiques d'affaiblissement des sections normales et de secours correspondantes sont aussi voisines que possible. Une attention particulière doit être portée à l'impédance des sections normales et de réserve au point où elles doivent être raccordées au dispositif de commutation de façon que les erreurs dues à des variations de l'affaiblissement de désadaptation soient les plus faibles possible. Un objectif convenable serait, pour toutes les impédances intéressées, d'avoir un affaiblissement d'adaptation par rapport à 600 ohms supérieur à 20 dB dans la bande de fréquences convenable.

1.11.3 Le niveau relatif nominal de puissance à 800 Hz sur les lignes ou les sections normales ou de secours aux points de communication pour un sens de transmission déterminé doit être le même. Ce niveau sera celui qui est normalement utilisé dans le réseau national du pays intéressé.

2 Liaison sur circuit à fréquences vocales (anciennement partie B)

2.1 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Le graphique n° 6 (figure 2/H.22) permet de voir quelles sont, aux différentes fréquences, les variations, par rapport à la valeur mesurée à 800 Hz, de la différence des niveaux relatifs de puissance entre l'origine et l'extrémité de la liaison.

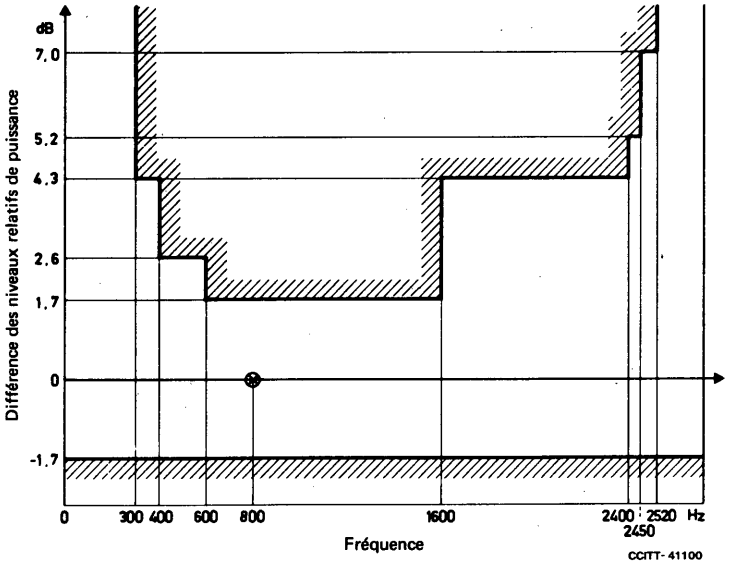


FIGURE 2/H.22

Graphique n° 6 – Limites pour la variation, en fonction de la fréquence, par rapport à la valeur mesurée à 800 Hz, de la différence des niveaux relatifs de puissance (exprimés en dB) entre l'origine et l'extrémité de la liaison pour télégraphie harmonique (établie sur un circuit téléphonique à bande passante de 300 à 2600 Hz)

Les tolérances admissibles pour le niveau relatif de puissance à la sortie des répéteurs frontières correspondent à celles qui sont fixées pour les circuits téléphoniques à quatre fils, si l'on effectue les mesures de maintenance en appliquant à l'origine de la liaison pour télégraphie harmonique une puissance qui correspondrait à 1 mW au point de niveau relatif zéro, déduit de l'hypsogramme du circuit téléphonique. Ces tolérances sont indiquées sur le graphique n° 7 (figure 3/H.22).

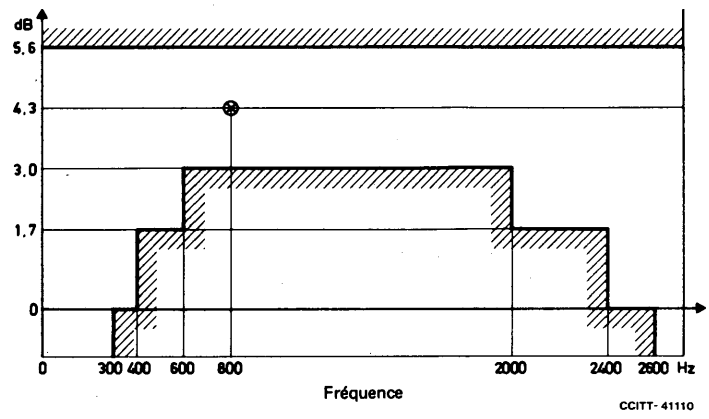


FIGURE 3/H.22

Graphique n° 7 – **Limites pour le niveau absolu de puissance (exprimé en dB) lors des mesures de maintenance, à la sortie d'un répéteur frontière (côté frontière) d'un circuit international à bande passante de 300 à 2600 Hz utilisé pour la télégraphie harmonique (étant entendu qu'on applique, à l'origine de la liaison pour télégraphie harmonique, une puissance qui correspondrait à 1 mW au point de niveau relatif zéro, déduit de l'hypsogramme du circuit téléphonique)**

Il ne paraît pas nécessaire de fixer des tolérances particulières pour les variations, en fonction de la fréquence, du dénivellement mesuré à la sortie d'un répéteur frontière, puisque ce nombre se calcule aisément à partir des tolérances admises pour le niveau relatif de puissance.

2.2 *Variations de niveau en fonction du temps*

Le niveau relatif de puissance, au point où s'effectue côté réception la mutation entre le circuit de télégraphie harmonique et son circuit de secours, doit rester aussi constant que possible dans le temps. En outre, fût-elle de très courte durée, toute interruption du circuit nuit à la qualité de la transmission télégraphique. Il faut donc prendre de grandes précautions lorsqu'on procède à des mesures sur les circuits et sur les répéteurs, lorsqu'on commute les batteries, etc. Pour attirer l'attention du personnel à ce sujet, il convient que les circuits utilisés pour la télégraphie harmonique portent une marque particulière dans les bureaux extrêmes, ainsi que dans les stations de répéteurs.

2.3 *Absence de modulation*

Il convient de prendre des dispositions spéciales pour qu'il ne se produise aucune modulation sur les circuits et dans les répéteurs. De telles modulations pourraient être provoquées notamment par les fluctuations des tensions des batteries ou par le raccordement d'installations de télégraphie infra-acoustique aux conducteurs du câble.

Références

[1] Avis du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151.

[2] Avis du CCITT *Stabilité de la transmission*, tome IV, fascicule IV.1, Avis M.160.

[3] Avis du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151, § 4.

[4] Définition du CCITT *Temps de propagation de groupe*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

[5] Avis du CCITT *Recommandations relatives à la précision des fréquences porteuses*, tome III, fascicule III.2, Avis G.225.

[6] CCITT – Question 11/XV, contribution COM XV-N° 1 de la période d'études 1981-1984, Genève, 1981.

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES ÉQUIPEMENTS DE TÉLÉGRAPHIE UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE [1)]

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1976)

1 Puissance admissible par voie (anciennement partie A)

1.1 *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude à 50 bauds*

Les Administrations pourront procurer aux services télégraphiques des voies téléphoniques permettant l'emploi de systèmes de télégraphie harmonique à 24 voies télégraphiques (chacune pour 50 bauds) à condition que, sur chaque voie télégraphique, la puissance du courant télégraphique lors de la transmission d'un signal continu de repos (polarité Z) soit au plus égale à 9 μW0 aux points de niveau relatif zéro.

Si l'on se restreint à 18 voies télégraphiques, la puissance ainsi définie peut être portée à 15 μW0 par voie télégraphique, ce qui permet d'utiliser même une voie téléphonique qui présente un niveau de bruit relativement élevé.

La puissance par voie télégraphique ne doit jamais dépasser 35 μW0, aussi petit que soit le nombre de ces voies.

Ces limites sont récapitulées dans le tableau 1/H.23.

TABLEAU 1/H.23

Limites correspondant à la transmission d'un signal continu de repos pour la puissance par voie télégraphique dans les systèmes de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude à 50 bauds

Système	Puissance admissible par voie télégraphique en un point de niveau relatif zéro, pour la transmission d'un signal continu de repos	
	μW0	dBm0
à 12 voies télégraphiques ou moins	35	−14,5
à 18 voies télégraphiques	15	−18,3
à 24 voies télégraphiques	9	−20,5

1.2 *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence à 50 bauds*

La puissance moyenne transmise en ligne par les systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence à 50 bauds est limitée à 135 μW0 (au point de niveau relatif zéro) pour l'ensemble des voies du système, ce qui donne, pour la puissance moyenne admissible par voie télégraphique au point de niveau relatif zéro, les limites indiquées dans le tableau 2/H.23.

Quelques Administrations ont conclu des accords bilatéraux tendant à réduire à −13 dBm0 (50 μW0) le niveau moyen de puissance totale des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence. Le CCITT favorise l'application de cette réduction lorsqu'elle est possible. Les Administrations précitées ont déterminé elles-mêmes la possibilité d'exploitation au niveau réduit. D'autres Administrations tiendront peut-être à utiliser, à titre de directive, les paramètres suggérés établis par la Commission d'études IX et indiqués dans l'annexe A au présent Avis.

---

1) Cet Avis reproduit pour information certaines caractéristiques extraites des Avis R.31 [1] et R.35 [2].

TABLEAU 2/H.23

Limites normales pour la puissance par voie télégraphique dans les systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence à 50 bauds

Système	Puissance moyenne admissible par voie télégraphique au point de niveau relatif zéro	
	μW0	dBm0
à 12 voies télégraphiques ou moins	11,25	−19,5
à 18 voies télégraphiques	7,5	−21,3
à 24 voies télégraphiques	5,6	−22,5

2 Fréquences porteuses des voies télégraphiques (anciennement partie B)

Pour les systèmes de télégraphie harmonique internationaux fournissant 24 voies télégraphiques arythmiques à la rapidité de modulation de 50 bauds, la série de fréquences adoptée est constituée par les multiples impairs de 60 Hz, la fréquence la plus basse étant 420 Hz (voir le tableau 3/H.23). Dans le cas des systèmes à modulation de fréquence, ces fréquences sont les fréquences moyennes des voies télégraphiques. Les fréquences émises en ligne sont 30 Hz (ou 35 Hz) au-dessus ou au-dessous de la fréquence moyenne, suivant que l'on transmet respectivement une polarité *A* ou *Z*.

TABLEAU 3/H.23

Rang de la voie télégraphique	Fréquence (Hz)	Rang de la voie télégraphique	Fréquence (Hz)
1	420	13	1860
2	540	14	1980
3	660	15	2100
4	780	16	2220
5	900	17	2340
6	1020	18	2460
7	1140	19	2580
8	1260	20	2700
9	1380	21	2820
10	1500	22	2940
11	1620	23	3060
12	1740	24	3180

De plus, il peut exister des fréquences pilotes à 300 Hz (ou 3300 Hz). Pour de plus amples détails sur les fréquences nominales utilisées dans d'autres systèmes de télégraphie harmonique, voir les Avis R.37 [3], R.38 A [4] et R.38 B [5].

ANNEXE A

(à l'Avis H.23)

Limites exigées par la Commission d'études IX pour le circuit support de télégraphie harmonique à modulation de fréquence si la puissance télégraphique totale doit être réduite de 135 à 50 microwatts

A.1 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

La variation de l'équivalent de la liaison en fonction de la fréquence, par rapport à la valeur mesurée à 800 Hz, ne doit pas dépasser les limites indiquées au tableau A-1/H.23.

TABLEAU A-1/H.23

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à celui à 800 Hz
Au-dessous de 300	Au moins égal à −2,0 dB, à part cela non spécifié
de 300 à 500	de −2,0 à +4,0 dB
de 500 à 2800	de −1,0 à +3,0 dB
de 2800 à 3000	de −2,0 à +3,0 dB
de 3000 à 3250	de −2,0 à +4,0 dB
de 3250 à 3350	de −2,0 à +7,0 dB
Au-dessus de 3350	Au moins égal à −2,0 dB, à part cela non spécifié

A.2 *Bruit erratique*

La puissance psophométrique moyenne en un point de niveau relatif zéro, mesurée avec un psophomètre conforme à l'Avis P.53 [6], ne doit pas dépasser 32 000 pW0p (−45 dBm0p).

A.3 *Bruit impulsif*

Le nombre de pointes de bruit impulsif de niveau supérieur à −28 dBm0, mesurées avec un compteur d'impulsions de bruit conforme aux dispositions de l'Avis cité en [7] ne doit pas dépasser 18 en 15 minutes.

Références

[1] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude, pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.31.

[2] Avis du CCITT *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence, pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.35.

[3] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 100 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.37.

[4] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 200 bauds et espacement de 480 Hz entre voies*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.38A.

[5] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 200 bauds, avec espacement de 360 Hz entre voies, utilisables sur circuits supports intercontinentaux longs, généralement constitués avec espacement de 3 kHz*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.38B.

[6] Avis du CCITT *Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit)*, tome V, Avis P.53.

[7] Avis du CCITT *Appareil de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique*, Livre orange, tome III.2, Avis H.13, § h), UIT, Genève, 1977.

SECTION 3

EMPLOI DE CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES OU DE CÂBLES TÉLÉPHONIQUES POUR DIVERS TYPES DE TRANSMISSION TÉLÉGRAPHIQUE OU POUR DES TRANSMISSIONS SIMULTANÉES

Avis H.32 [1]

COMMUNICATIONS TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES SIMULTANÉES SUR UN CIRCUIT DU TYPE TÉLÉPHONIQUE [2]

Le CCITT,

considérant

(a) que l'utilisation d'un circuit loué de type téléphonique pour des communications téléphoniques et télégraphiques simultanées est envisagée dans les Avis D.1 [2] et H.32;

(b) que le CCITT a indiqué les conditions dans lesquelles l'utilisation simultanée d'un circuit de type téléphonique pour la téléphonie et la télégraphie est techniquement tolérable;

(c) que la normalisation des caractéristiques des appareils permettant l'utilisation simultanée d'un circuit de type téléphonique pour la téléphonie et pour la télégraphie n'est pas justifiée, mais qu'il est nécessaire de limiter la puissance des signaux transmis, et d'éviter l'utilisation de fréquences qui perturberaient le fonctionnement d'un équipement de signalisation téléphonique qui pourrait rester connecté au circuit téléphonique;

(d) que de nouvelles demandes pour l'affectation de fréquences particulières dans des buts spéciaux se présentent fréquemment et que le nombre de fréquences utilisées ne doit pas être augmenté si ce n'est pas nécessaire;

(e) que les systèmes décrits ci-après peuvent être utiles lorsque les systèmes plus modernes recommandés dans l'Avis H.34 ne sont pas utilisables,

émet, à l'unanimité, l'avis

(1) que, dans le cas d'utilisation simultanée d'un circuit de type téléphonique pour la téléphonie et la télégraphie, la valeur maximale admissible de la charge de puissance moyenne résultante, pendant une minute, ne doit pas dépasser 50 μW0 (soit −13 dBm0);

(2) que, dans le cas d'utilisation du multiplexage par répartition en fréquence, le principe général pour l'attribution des niveaux à chaque type de service devrait être que la puissance moyenne admissible du signal est proportionnelle à la largeur de bande assignée. Ce cas est traité d'une manière plus détaillée dans l'Avis H.34, d'où il ressort que la puissance totale des signaux télégraphiques ne doit pas dépasser 10 μW0 (soit approximativement −20 dBm0);

(3) qu'on ne devrait pas avoir plus de trois circuits téléphoniques de ce type dans un groupe primaire de 12 circuits de type téléphonique et que et que le nombre de circuits de ce type établis sur un système à courants porteurs à large bande ne devrait pas dépasser le nombre de groupes secondaires de ce système;

---

[1] L'Avis H.31 du tome III du *Livre vert* a été supprimé.

[2] L'Avis H.32 correspond à l'Avis R.43 [1].

(4) que les signaux télégraphiques transmis ne doivent pas perturber le fonctionnement d'un signaleur qui pourrait rester connecté au circuit de type téléphonique,

et prend note

que certaines Administrations ont permis pour la téléphonie et la télégraphie simultanées l'utilisation des fréquences 1680 Hz et 1860 Hz, aussi bien en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence.

Remarque – L'emploi de circuits équipés conformément au présent Avis dans un réseau privé, empêchera l'utilisation de postes téléphoniques à clavier et de la signalisation multifréquences (par exemple, le système de signalisation R2) dans ce réseau.

Références

[1] Avis du CCITT *Communications télégraphiques et téléphoniques simultanées sur un circuit de type téléphonique*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.43.

[2] Avis du CCITT *Principes généraux pour la location de circuits internationaux (continentaux et intercontinentaux) de télécommunications à usage privé*, tome II, fascicule II.1, Avis D.1

Avis H.34 [1]

SUBDIVISION DE LA BANDE DE FRÉQUENCES D'UN CIRCUIT DE TYPE TÉLÉPHONIQUE ENTRE LA TÉLÉGRAPHIE ET D'AUTRES SERVICES

(Genève, 1972)

1 Considérations générales

Le cas considéré ici est celui de la subdivision à 2700 Hz de la bande de fréquences d'un circuit à quatre fils en une bande principale (que l'on peut utiliser pour la transmission de téléphonie, de données, de phototélégraphie ou de fac-similé) et une bande secondaire, située au-dessus de la précédente et réservée à la télégraphie à modulation de fréquence.

La solution décrite dans le présent Avis est recommandée lorsque les équipements sont fournis par l'Administration et aussi dans le cas où le circuit établi sur la voie principale peut être connecté au réseau téléphonique public. On doit rappeler que, conformément à l'Avis cité en [1], les Administrations ne sont pas tenues de garantir aux utilisateurs la qualité de transmission des communications transmises ou reçues sur le réseau public par le moyen d'un circuit loué.

Il est entendu que tout autre système peut être utilisé sur un circuit loué, à condition de respecter les conditions relatives aux niveaux du § 5; dans ce cas, les Administrations ne peuvent donner aucune garantie au sujet de la qualité des circuits, même entre les usagers du circuit loué.

2 Voie principale

La voie principale limitée de cette façon du côté supérieur permet:

a) une conversation téléphonique de qualité réduite, y compris un système de signalisation approprié;

b) la transmission de données suivant les Avis V.21 [2], V.23 [3] ou V.30 [4] avec voie de retour;

c) la transmission phototélégraphique suivant les conditions normales de l'Avis T.1 [5] (60 t/mn en modulation d'amplitude; la modulation de fréquence est de toute façon déconseillée sur des circuits en câble terrestre; la modulation d'amplitude sur câbles sous-marins est encore à l'étude);

d) la transmission de fac-similé (télécopie) noir sur blanc suivant l'Avis T.2 [6] (120 t/mn seulement, modulation d'amplitude ou fréquence de modulation).

Pour les services b), c) et d), le filtre doit être conçu de façon à maintenir la distorsion de temps de propagation de groupe dans des limites tolérables pour ces services; en outre, on doit toujours respecter les conditions de niveaux énoncées au § 5.

Pour le service a), il convient, le cas échéant, de tenir compte de la réduction de qualité d'environ 2 dB (voir l'Avis G.113 [7]) due à la limitation de la bande des fréquences transmise sur le circuit téléphonique.

---

[1] L'Avis H.33, tome III du *Livre vert*, a été supprimé.

3 Voies télégraphiques

Les arrangements des voies télégraphiques à l'intérieur de la bande secondaire d'un circuit de type téléphonique normal (de 300 à 3400 Hz) auxquels il convient de donner la préférence sont les suivants:

a) quatre voies espacées de 120 Hz (n°s 121, 122, 123 et 124);

b) deux voies à 120 Hz et une à 240 Hz (n°s 123, 124 et 211);

c) deux voies à 240 Hz (n°s 211 et 212);

d) une voie à 480 Hz (n° 406).

Pour ce qui est de leurs diverses caractéristiques (numérotation, modulation, etc.), les voies télégraphiques doivent satisfaire aux dispositions des Avis R.35 [8], R.37 [9], R.38 A [10] et R.70 *bis* [11], et cela dans toute la mesure possible, compte tenu du niveau de transmission réduit, ce qui risque d'entraîner une qualité inférieure.

Sur une voie téléphonique du type prévu dans l'Avis G.235 [12], dont la fréquence limite supérieure est réduite à 3050 Hz, on ne pourra, avec la subdivision de fréquence recommandée, aménager que deux voies télégraphiques à 120 Hz (n°s 121 et 122) ou une à 240 Hz (n° 211).

Avec la même subdivision, on peut utiliser la voie principale pour:

– une conversation téléphonique,

– le fac-similé (y compris la phototélégraphie),

et la voie secondaire pour

– transmission de données sur voie télégraphique jusqu'à 200 bauds (100 bauds sur câbles sous-marins).

Toutefois, un système privé peut être utilisé suivant les caractéristiques de la bande partielle disponible.

4 Filtres

Pour protéger les voies télégraphiques contre les brouillages dus aux composantes vocales dans la partie supérieure de la bande de fréquences, on doit employer un filtre à l'extrémité d'émission. La caractéristique d'affaiblissement recommandée pour ce filtre est définie par les limites indiquées sur la figure 1/H.34.

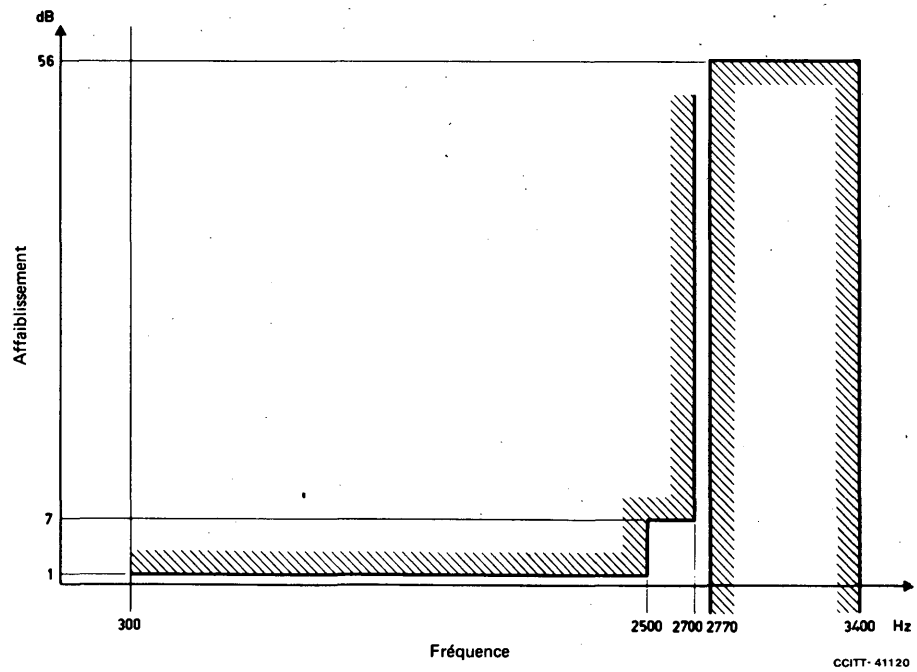


FIGURE 1/H.34

Limites de la caractéristique d'affaiblissement du filtre de séparation à 2700 Hz

Remarque – Le filtre dont il s'agit protège les voies télégraphiques contre les signaux transmis sur la voie principale. Pour la protection dans le sens opposé, on peut compter sur les filtres dont il est question dans l'Avis R.35 [8]; lorsque la voie secondaire est utilisée à d'autres fins, il convient de prendre des précautions spéciales afin de protéger la voie principale.

Lorsque l'on veut faire dans la bande principale des transmissions de type autre que téléphonique, la distorsion de temps de propagation de groupe de ce filtre ne doit pas dépasser 0,15 ms (valeur crête à crête) dans la bande de 1100 à 2300 Hz. Le maximum absolu du temps de propagation de groupe dans la bande de 300 à 2300 Hz ne doit pas dépasser 3 ms.

Une protection adéquate de la bande principale contre les brouillages causés par les signaux télégraphiques transmis dans la bande secondaire est assurée par un filtre semblable placé à l'extrémité de réception. Les voies télégraphiques sont censées être munies de filtres tels que les dispositions des Avis R.35 [8], R.37 [9] ou R.38 A [10] soient satisfaites.

5 Niveaux

Le principe général concernant les niveaux pour chaque type de service est que la puissance moyenne admissible du signal est proportionnelle à la largeur de bande assignée.

Du maximum de la charge moyenne admissible pendant 1 minute (50 μW0, soit −13 dBm0), 10 μW0 sont alloués à la bande secondaire et 40 μW0 à la bande principale. Dans le cas de la téléphonie, cela implique que les niveaux normaux pour les courants vocaux et les courants de signalisation (32 μW d'après l'Avis G.223 [13]) peuvent être maintenus.

6 Limitation d'amplitude

Il peut être souhaitable d'imposer une limitation dans le trajet de transmission de la bande principale, de manière que l'apparition d'une non-linéarité sur le trajet de transmission commun ne produise pas d'intermodulation et, par conséquent, de perturbations dans les voies télégraphiques.

Références

[1] Avis du CCITT *Principes généraux pour la location de circuits internationaux (continentaux et intercontinentaux) de télécommunications à usage privé*, tome II, fascicule II.1, Avis D.1, § 6.8.

[2] Avis du CCITT *Modem à 200 bauds normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.21.

[3] Avis du CCITT *Modem à 300 bit/s duplex normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.23.

[4] Avis du CCITT *Modems pour transmission parallèle de données d'application universelle sur le réseau téléphonique général avec commutation*, Livre vert, tome VIII, Avis V.30, UIT, Genève, 1973.

[5] Avis du CCITT *Normalisation des appareils phototélégraphiques*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.1.

[6] Avis du CCITT *Normalisation des appareils de fac-similé du groupe 1 pour la transmission de documents*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.2.

[7] Avis du CCITT *Réductions de qualité de transmission et bruits*, tome III, fascicule III.1, Avis G.113.

[8] Avis du CCITT *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence, pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.35.

[9] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence, pour rapidité de modulation de 100 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.37.

[10] Avis du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence, pour rapidité de modulation de 200 bauds et espacement de 480 Hz entre voies*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.38A.

[11] Avis du CCITT *Numérotation des voies internationales de télégraphie harmonique*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.70 *bis*.

[12] Avis du CCITT *Equipements terminaux à 16 voies*, tome III, fascicule III.2, Avis G.235.

[13] Avis du CCITT *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*, tome III, fascicule III.2, Avis G.223.

SECTION 4

EMPLOI DE CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE POUR LA TÉLÉGRAPHIE FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE)

Avis H.41 [1]

TRANSMISSIONS PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES SUR LES CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

Remarque – En ce qui concerne les circuits à courants porteurs, cet Avis s'applique seulement aux systèmes établis sur la base de groupes primaires à 12 voies; les systèmes utilisant des groupes primaires à 16 voies feront l'objet d'une étude ultérieure.

En cas d'utilisation de circuits à courants porteurs, la modulation de fréquence doit être utilisée de préférence à la modulation d'amplitude, par rapport à laquelle elle présente l'avantage de ne pas surcharger les systèmes à courants porteurs et d'éviter les effets des variations brusques de niveau ou du bruit. Les dispositions de l'Avis T.1 [2] doivent être appliquées.

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis

que les transmissions phototélégraphiques sur circuits téléphoniques exigent que soient observées les conditions suivantes, suivant le mode d'utilisation des circuits par la phototélégraphie:

1 Circuits utilisés en permanence pour la phototélégraphie (anciennement partie A)

Il semble que ces circuits soient rares. En tout cas, ils pourront a fortiori satisfaire aux caractéristiques indiquées au § 2.

2 Circuits utilisés habituellement (et de préférence) pour la phototélégraphie (anciennement partie B)

2.1 *Types de circuits à utiliser*

Les circuits à deux fils ne peuvent pas servir, en pratique, à la transmission phototélégraphique en raison des phénomènes de couplage par réaction.

Pour la même raison, les circuits à quatre fils doivent, dans les stations d'amplification appropriées, être prolongés jusqu'aux stations de phototélégraphie, les termineurs et les suppresseurs d'écho étant obligatoirement déconnectés.

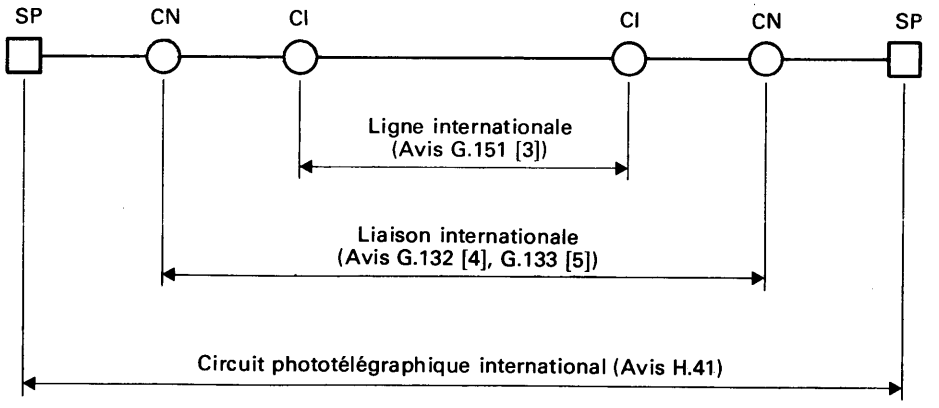
La constitution d'un circuit phototélégraphique est indiquée à la figure 1/H.41.

2.2 *Equivalent*

Les conditions relatives à l'équivalent des circuits à quatre fils utilisés pour la transmission phototélégraphique sont en général les mêmes que lorsqu'il s'agit de téléphonie.

---

[1] L'Avis H.41 correspond à l'Avis T.11 [1].



CI Centre terminal international
CN Centre terminal national
SP Station phototélégraphique

CCITT-41130

Remarque — Le circuit phototélégraphique est établi sur des lignes, au sens de la terminologie utilisée par la Commission d'études IV dans les Avis M.1010 [6] et M.1015 [7].

FIGURE 1/H.41

Constitution d'un circuit phototélégraphique

2.3 *Puissance à l'émission des signaux*

La tension d'émission du signal phototélégraphique correspondant au maximum d'amplitude doit être réglée de telle manière que le niveau de puissance maximum du signal au point de niveau relatif zéro soit de −13 dBm0 pour les transmissions phototélégraphiques à modulation de fréquence (MF) et que la puissance de crête du signal soit en principe de −3 dBm0 pour les transmissions phototélégraphiques à modulation d'amplitude (MA). Dans le cas de la modulation en amplitude, le niveau du signal correspondant au noir est habituellement d'environ 30 dB en dessous du niveau du signal correspondant au blanc.

2.4 *Niveaux relatifs*

Si des transmissions phototélégraphiques ont lieu simultanément à partir d'une station émettrice à destination de plusieurs stations réceptrices, des dispositions seront prises au point de jonction de manière que, sur les circuits en aval du point de jonction, on maintienne les mêmes niveaux de puissance que ceux prescrits pour des transmissions séparées.

2.5 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Les limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence sur les circuits internationaux utilisés pour la phototélégraphie sont celles indiquées dans l'Avis G.151 [3] concernant les circuits téléphoniques. En conséquence, la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence entre les deux centres nationaux extrêmes ne dépassera pas les limites indiquées dans l'Avis G.132 [4], et il ne sera généralement pas nécessaire de compenser la distorsion des lignes reliant les stations phototélégraphiques aux centres nationaux extrêmes pour obtenir, dans le cas des transmissions phototélégraphiques à modulation d'amplitude, une distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence entre stations phototélégraphiques inférieure à 8,7 dB dans la bande utile.

2.6 *Variation de l'équivalent des circuits en fonction du temps* [2), 3)]

2.6.1 L'objectif est que:

2.6.1.1 l'écart entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,5 dB;

2.6.1.2 l'écart type par rapport à la valeur moyenne ne doit pas dépasser 1 dB.

Cependant, dans le cas des liaisons qui sont établies en tout ou en partie, sur des équipements de type ancien, et où la ligne internationale est composée de plusieurs sections de circuit, un écart type ne dépassant pas 1,5 dB peut être admis.

---

2) Voir l'Avis M.160 [8] ainsi que [9].

3) Les dispositions du § 2.6 sont provisoires et demandent à être réexaminées pour ce qui est de la transmission de fac-similé.

2.6.2 Le choix de la méthode à utiliser pour atteindre ces objectifs est laissé à la discrétion des Administrations (amélioration de la maintenance, emploi de régulateurs automatiques, etc.).

2.6.3 On admet que ces limites de la variation d'équivalent d'un circuit unique en fonction du temps peuvent se comparer aux limites pour les mesures d'équivalent faites sur un faisceau de circuits à un instant donné. L'expérience montre qu'une telle comparaison est valable en pratique, bien que pour le moment on n'en ait pas fait la démonstration complète. Les Administrations sont invitées à faire usage du présent Avis comme donnant les limites pratiques couramment admises pour des faisceaux de circuits. Cela n'empêche pas que l'on applique ces limites au cas d'un circuit isolé, si la chose se révèle pratique à un moment quelconque.

2.7 *Distorsion de phase*

La distorsion de phase limite la portée de transmissions phototélégraphiques de qualité satisfaisante. Les différences entre les temps de propagation de groupe du circuit téléphonique, dans l'intervalle de la transmission phototélégraphique, ne doivent pas dépasser la valeur limite

$$\Delta t \leqslant \frac{1}{2f_p}$$

f_p = fréquence modulatrice maximale correspondant à la définition et à la vitesse d'exploration. (Voir l'Avis H.42.)

2.8 *Perturbations*

Les courants perturbateurs, quelle que soit leur nature, ne devraient pas dépasser les limites recommandées par le CCITT pour les circuits téléphoniques.

3 Circuits téléphoniques utilisés rarement pour la phototélégraphie (anciennement partie C)

3.1 *Caractéristiques de transmission*

Il semble que la plupart des caractéristiques spécifiées par le CCITT pour les circuits téléphoniques de type moderne soient suffisantes pour permettre des transmissions phototélégraphiques sur un circuit pris au hasard dans un faisceau de circuits utilisés normalement pour l'exploitation téléphonique. Toutefois, il n'est pas certain qu'un tel circuit présente une distorsion de phase suffisamment faible pour cet usage, en particulier les voies 1 et 12 d'un groupe primaire, dont l'usage est déconseillé. L'action de la distorsion de phase s'observe davantage en modulation de fréquence.

Dans le cas de la modulation d'amplitude, on risque, en outre, que les transmissions phototélégraphiques soient affectées d'une modulation fâcheuse parce que les précautions spéciales appliquées aux circuits utilisés habituellement pour la phototélégraphie (voir le § 2.6) ne peuvent pas être appliquées à des circuits pris au hasard.

3.2 *Précautions relatives à la signalisation*

Tant que l'on n'a pas en vue l'exploitation par commutation automatique des circuits pour phototélégraphie, il est possible de déconnecter le signaleur, et l'on n'a pas à craindre des perturbations de la signalisation, même avec l'emploi de la modulation de fréquence. Toutefois, si l'on emploie pour la transmission phototélégraphique la modulation de fréquence et s'il n'est pas possible pratiquement de déconnecter le récepteur de signaux, il serait recommandable, dans le cas de la signalisation à une fréquence, de transmettre en permanence, en même temps que le signal d'image, une fréquence de blocage destinée à faire fonctionner le circuit de garde et à empêcher le fonctionnement du récepteur de signaux.

Il est également apparu que cette fréquence de blocage devrait être située nettement à l'extérieur de la bande de fréquences utilisée pour le système de transmission d'image. La fréquence émise pour le blocage et son niveau d'émission dépendront des caractéristiques du récepteur de signaux (ou des récepteurs de signaux dans le cas d'une connexion comportant plusieurs circuits internationaux), caractéristiques qui dépendent de la manière dont les différentes Administrations construisent leurs récepteurs de signaux pour satisfaire aux spécifications de signalisation internationale.

Dans le cas du système de signalisation internationale à deux fréquences, le CCITT considère qu'il n'y a pas de risque de perturbation.

Références

[1] Avis du CCITT *Transmissions phototélégraphiques sur les circuits du type téléphonique*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.11.

[2] Avis du CCITT *Normalisation des appareils phototélégraphiques*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.1.

[3] Avis du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151.

[4] Avis du CCITT *Distorsion d'affaiblissement*, tome III, fascicule III.1, Avis G.132.

[5] Avis du CCITT *Distorsion de temps de propagation de groupe*, tome III, fascicule III.1, Avis G.133.

[6] Avis du CCITT *Constitution et nomenclature des circuits internationaux loués*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1010.

[7] Avis du CCITT *Types de transmission sur circuits loués*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1015.

[8] Avis du CCITT *Stabilité de la transmission*, tome IV, fascicule IV.1, Avis M.160.

[9] *Questions théoriques de statistique*, Livre vert, tome IV.2, supplément n° 1.6, UIT, Genève, 1973.

Avis H.42

PORTÉE DES TRANSMISSIONS PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES SUR CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

Remarque – En ce qui concerne les circuits à courants porteurs, cet Avis s'applique seulement aux systèmes établis sur la base de groupes primaires à 12 voies; les systèmes utilisant des groupes primaires à 16 voies feront l'objet d'une étude ultérieure.

a) Les différences entre les temps de propagation de groupe des diverses fréquences et la largeur de la bande de transmission effectivement utilisable sur un circuit pour la téléphonie donnent, à l'établissement et à la cessation des signaux phototélégraphiques, naissance à des phénomènes transitoires qui limitent la rapidité de la transmission phototélégraphique.

b) La portée des communications phototélégraphiques de qualité satisfaisante, pour une rapidité donnée de transmission, dépend, en particulier, de la constitution du circuit utilisé:

- charge et longueur, en cas de circuits à fréquences vocales,
- nombre de liaisons en groupe primaire empruntées en cas de circuits à courants porteurs, et du choix de la fréquence porteuse pour la transmission phototélégraphique en modulation d'amplitude, ou de la fréquence moyenne en cas de modulation de fréquence.

c) La transmission phototélégraphique, en vue d'une qualité satisfaisante, exige que les valeurs limites de la différence entre les temps de propagation de groupe dans la bande de fréquences transmises, indiquées dans le graphique de la figure 1/H.42, ne soient pas dépassées.

Remarque – Il est supposé que la tache d'exploration ait les mêmes dimensions dans les deux directions (forme carrée ou circulaire).

d) Le CCITT a recommandé des limites de distorsion de temps de propagation de groupe pour les circuits téléphoniques internationaux (voir l'Avis G.133 [1]).

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

Du point de vue de l'influence des distorsions de phase sur la qualité de transmission phototélégraphique, la fréquence porteuse (en cas de modulation d'amplitude) ou la fréquence moyenne (en cas de modulation de fréquence) doit être choisie telle qu'elle soit aussi près que possible de la fréquence qui présente le temps minimal de propagation de groupe sur le circuit téléphonique.

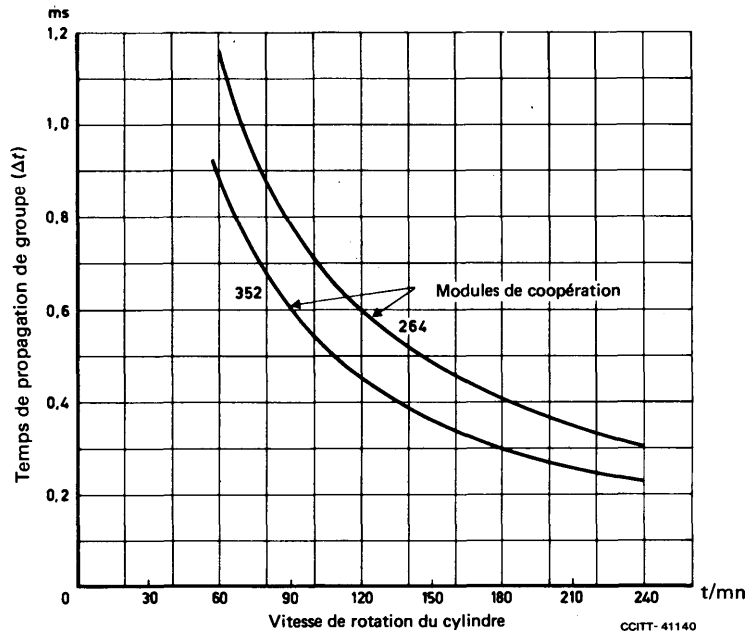


FIGURE 1/H.42

Distorsion de temps de propagation de groupe admissible dans la bande de fréquences transmises en fonction de la rapidité de transmission phototélégraphique

1 Circuits utilisés en permanence pour la phototélégraphie (anciennement partie A)

1.1 Il sera en général possible de choisir, par accord entre Administrations, un circuit satisfaisant à des limites plus sévères que celles indiquées ci-dessus au point de vue de la distorsion de phase.

1.2 En plus, il sera possible de compenser les distorsions de phase par insertion de compensateurs de phase et de réaliser des transmissions phototélégraphiques occupant toute la bande nominale du circuit.

2 Circuits utilisés habituellement (ou de préférence) pour la phototélégraphie (anciennement partie B)

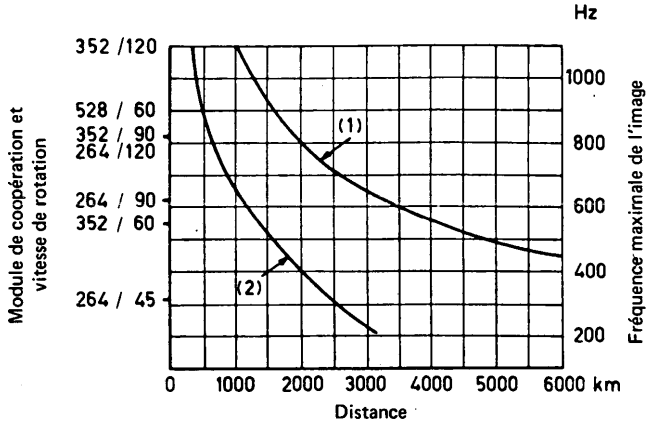
2.1 On doit choisir une largeur de bande d'autant plus étroite – et par suite, une définition ou une rapidité de transmission phototélégraphique d'autant plus faible – que les différences entre les temps de propagation dans l'intervalle de transmission sont plus grandes.

2.2 Pour cette raison, les circuits à fréquences vocales doivent être, en tout cas, des circuits à charge légère.

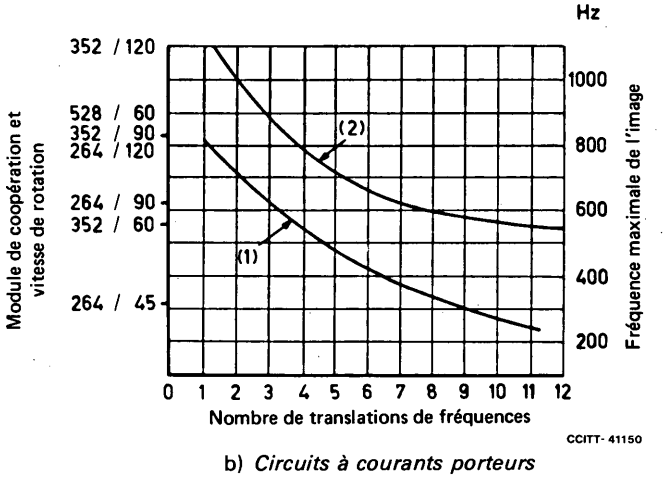
2.3 Dans le cas de circuits à courants porteurs, si l'on considère un seul système à courants porteurs de type moderne et en particulier les voies téléphoniques qui se trouvent au milieu d'un groupe primaire de ce système, la distorsion de phase est très inférieure aux limites indiquées ci-dessus.

2.4 Toutefois, il ne serait pas justifié économiquement de rendre plus rigoureuse la recommandation précitée relative à la distorsion de phase, simplement en vue d'une utilisation occasionnelle de quelques circuits seulement pour des transmissions phototélégraphiques à grande vitesse.

2.5 Les courbes de la figure 2/H.42 donnent des renseignements sur les performances relatives des transmissions phototélégraphiques modulées en amplitude et en fréquence sur les circuits téléphoniques à fréquences vocales et à courants porteurs.



a) *Circuits à fréquences vocales*



b) *Circuits à courants porteurs*

Courbes (1) – MA porteuse = 1300 Hz

Courbes (2) – { MF = 1900 ± 400 Hz; MA porteuse = 1900 Hz }

FIGURE 2/H.42

Portée de transmissions phototélégraphiques

3 Circuits téléphoniques utilisés rarement pour la phototélégraphie (anciennement partie C)

Si les liaisons phototélégraphiques sont établies sur des circuits pris au hasard dans les faisceaux de circuits téléphoniques de type moderne (par exemple, par commutation automatique), il est possible que soit emprunté un circuit qui présente une distorsion de phase trop forte, en particulier parce qu'il a été constitué sur la voie 1 ou 12 d'un groupe primaire, dont l'usage est déconseillé. Il n'est alors pas possible d'établir, dans ce cas, des renseignements généraux sur la portée de la transmission phototélégraphique; mais il sera possible, en tout cas, de remplir les conditions pour une transmission de qualité suffisante, si la liaison phototélégraphique ne comporte qu'une seule liaison en groupe primaire et si la transmission phototélégraphique se fait dans les conditions normales telles qu'elles sont recommandées par l'Avis T.1 [2].

Références

[1] Avis du CCITT *Distorsion de temps de propagation de groupe*, tome III, fascicule III.1, Avis G.133.

[2] Avis du CCITT *Normalisation des appareils phototélégraphiques*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.1.

TRANSMISSION DE DOCUMENTS PAR FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE) SUR CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE LOUÉS

(Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968, et à Genève, 1972, 1976 et 1980)

1 Type de circuits à utiliser

Les circuits de type téléphonique à utiliser devraient avoir pour caractéristiques celles qui sont recommandées dans l'Avis H.12.

Remarque – Si le circuit loué est utilisé en alternat pour la communication téléphonique et la transmission de fac-similé, et si cette dernière est unilatérale, il n'y a pas lieu de prévoir la neutralisation des suppresseurs d'écho se trouvant sur des circuits loués de grande longueur. Toutefois, lorsqu'un tel circuit est prévu pour l'exploitation simultanée dans les deux sens, des mesures appropriées doivent être prévues pour neutraliser les suppresseurs d'écho avant la transmission de fac-similé proprement dite.

2 Modulation

On peut employer des appareils conformes aux dispositions des Avis T.2 [2] ou T.3 [3]; pour les équipements correspondant à l'Avis T.2 [2], on peut choisir la modulation d'amplitude ou la modulation de fréquence.

3 Puissance

La puissance maximale émise en ligne par l'appareil émetteur ne doit pas dépasser 1 mW, quelle que soit la fréquence.

Pour les appareils à modulation de fréquence conformes aux dispositions de l'Avis T.2 [2], le niveau à la sortie de l'émetteur doit être réglé de telle façon que le niveau des signaux de fac-similé et de commande sur le circuit interurbain ne dépasse pas −13 dBm0, quel que soit le type d'exploitation (duplex ou simplex).

Pour les appareils à modulation d'amplitude conformes aux dispositions de l'Avis T.2 [2], on peut employer, pour le signal du noir, des niveaux plus élevés à condition que la puissance moyenne pendant une heure quelconque, dans un seul sens de transmission, ne dépasse pas 32 μW (−15 dBm0) en un point de niveau relatif zéro du circuit interurbain.

Pour les appareils conformes aux dispositions de l'Avis T.3 [3], on peut employer, pour le signal du blanc, des niveaux plus élevés à condition que la puissance moyenne pendant une heure quelconque, dans un seul sens de transmission, ne dépasse pas 32 μW (−15 dBm0) en un point de niveau relatif zéro du circuit interurbain.

4 Transmission multipoint

Si des transmissions de fac-similé ont lieu simultanément à partir d'une station émettrice à destination de plusieurs stations réceptrices, des dispositions sont prises aux points de jonction de manière que, sur les circuits en aval de ces points, on maintienne les mêmes niveaux de puissance que ceux prescrits pour des transmissions séparées.

---

[1] L'Avis H.43 correspond à l'Avis T.10 [1].

5 Distorsion de phase

Les appareils conformes aux dispositions de l'Avis T.2 [2] ne devraient nécessiter aucun traitement spécial. En revanche, les appareils conformes aux dispositions de l'Avis T.3 [3] peuvent, dans certains cas, nécessiter une certaine correction de distorsion de phase.

Références

[1] Avis du CCITT *Transmission de documents par fac-similé sur circuits de type téléphonique loués*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.10.

[2] Avis du CCITT *Normalisation des appareils de fac-similé du groupe 1 pour la transmission de documents*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.2.

[3] Avis du CCITT *Normalisation des appareils de fac-similé du groupe 2 pour la transmission de documents*, tome VII, fascicule VII.2, Avis T.3.

SECTION 5

CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX DE DONNÉES

Avis H.51 [1]

NIVEAUX DE PUISSANCE POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1980)

Les objectifs poursuivis dans la spécification des niveaux des signaux de données sont les suivants:

a) Afin d'assurer une transmission de qualité satisfaisante et de permettre la coordination avec des dispositifs tels que des signaleurs ou des suppresseurs d'écho, il faut contrôler de façon aussi exacte que possible les niveaux des signaux de données transmis sur les circuits internationaux.

b) Afin de garantir un fonctionnement correct des systèmes multiplex à courants porteurs, du point de vue de la charge et du bruit, la puissance moyenne sur les circuits de transmission de données ne devrait pas différer beaucoup de la valeur conventionnelle adoptée pour la charge d'une voie (−15 dBm0 pour chaque sens de transmission, voir la remarque ci-dessous). Cette valeur conventionnelle permet qu'une proportion raisonnable *P* (dépendant des systèmes de transmission, probablement inférieure à 50%, cette valeur devant être précisée par des études ultérieures) des voies d'un système multiplex soit utilisée, pour des applications autres que la téléphonie, à des niveaux de puissance fixes d'environ −13 dBm0 pour chacun des deux sens de transmission.

   Si la proportion d'applications autres que la téléphonie (la transmission de données étant incluse) n'excédait pas cette valeur *P*, la puissance moyenne de −13 dBm0 pourrait alors être autorisée dans chacun des deux sens de transmission, pour la transmission de données également.

   Cependant, en supposant qu'une proportion sensiblement plus grande que *P* de circuits soit réservée à des applications autres que la téléphonie (à cause d'un développement des transmissions de données) sur des systèmes internationaux à courants porteurs, une réduction de 2 dB de cette puissance serait raisonnable. (Ces valeurs doivent faire l'objet d'un complément d'étude.)

   Remarque – La distribution de la puissance moyenne à long terme parmi les voies d'un système téléphonique multiplex à courants porteurs (valeur moyenne conventionnelle: −15 dBm0) a probablement un écart type de l'ordre de 4 dB [2].

c) Il est probable que les Administrations tiendront à fixer des valeurs précises pour le niveau de puissance des signaux dans les modulateurs de données, que ce soit au poste de l'abonné ou dans les centraux locaux. La relation entre ces valeurs et le niveau de puissance sur les circuits internationaux dépend du plan de transmission national; en tout état de cause, il faut prévoir une large gamme de valeurs d'affaiblissement parmi les diverses chaînes de circuits possibles entre le poste d'abonné et l'entrée des circuits internationaux.

d) Les considérations a) à c) suggèrent que la spécification du seul niveau maximal du signal de données n'est pas la forme la plus utile. Une autre proposition serait de spécifier la puissance nominale à l'entrée du circuit international. Cette puissance nominale serait la puissance moyenne, évaluée statistiquement à partir de mesures sur de nombreux circuits de transmission de données.

---

[1] L'Avis H.51 correspond à l'Avis V.2 [1].

Pour ces motifs, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 Transmission de données sur des circuits téléphoniques loués établis au moyen de systèmes à courants porteurs (anciennement partie A)

1.1 La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil d'abonné ne doit pas dépasser 1mW.

1.2 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence, le niveau maximal de puissance au point de niveau relatif zéro doit être de −13 dBm0. Lorsque la transmission de données est interrompue pendant une durée appréciable, le niveau de puissance devrait, de préférence, être réduit à −20 dBm0 ou davantage.

1.3 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude, les caractéristiques des signaux *doivent satisfaire à toutes les conditions suivantes:*

i) le niveau maximum de la puissance moyenne mesurée pendant une période de 1 minute ne doit pas dépasser −13 dBm0;

ii) provisoirement, le niveau maximum de puissance instantanée ne doit pas dépasser un niveau correspondant à celui d'un signal sinusoïdal de 0 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'un complément d'étude;

iii) provisoirement, la puissance maximale du signal spécifiée pour une largeur de bande de 10 Hz centrée sur une fréquence quelconque ne doit pas dépasser −10 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'études complémentaires.

Remarque 1 – On estime que la proportion des circuits internationaux sur lesquels sont transmises des données est d'environ 20%. Si cette proportion devait être élevée (environ 50% ou encore moins dans le cas des systèmes à haute utilisation), il faudrait reconsidérer les limites actuellement proposées.

Remarque 2 – Le supplément n° 16 donne certaines informations sur la puissance hors bande des signaux appliqués aux circuits loués du type téléphonique.

2 Transmission de données sur le réseau téléphonique avec commutation (anciennement partie B)

2.1 La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW, quelle que soit la fréquence.

2.2 Pour les systèmes sur lesquels les fréquences sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence ou de phase, le niveau de la puissance émise par l'appareil de l'abonné doit être fixé au moment de l'installation, en tenant compte de l'affaiblissement prévu entre l'appareil de l'abonné et l'entrée dans un circuit international, de façon que le niveau nominal correspondant du signal à l'entrée du circuit international ne dépasse pas −13 dBm0.

2.3 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude, les caractéristiques des signaux *doivent satisfaire à toutes les conditions suivantes* (voir aussi la remarque 1 au § 1.3):

i) le niveau maximum de la puissance moyenne mesurée pendant une période de 1 minute ne doit pas dépasser −13 dBm0;

ii) provisoirement, le niveau maximum de puissance instantanée ne doit pas dépasser un niveau correspondant à celui d'un signal sinusoïdal de 0 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'un complément d'études;

iii) provisoirement, la puissance maximale du signal spécifiée pour une largeur de bande de 10 Hz centrée sur une fréquence quelconque ne doit pas dépasser −10 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'études complémentaires.

Remarque 1 – Comme il est difficile, en pratique, d'évaluer l'affaiblissement entre l'appareil de l'abonné et le circuit international, le § 2 du présent Avis doit être pris comme guide général pour la planification.

Remarque 2 – Dans les communications établies par commutation, il peut arriver que l'affaiblissement entre postes d'abonné soit élevé, par exemple 30 à 40 dB; le niveau des signaux reçus est alors très faible et ceux-ci peuvent être perturbés, par exemple par les impulsions de numérotation transmises sur d'autres circuits.

Si la demande de communications internationales pour transmission de données sur le réseau avec commutation doit devenir très élevée, certaines Administrations voudront peut-être prévoir des lignes spéciales d'abonné à quatre fils. En pareil cas, les niveaux à utiliser pourraient être ceux qui sont proposés pour les circuits loués.

Références

[1] Avis du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.2.

[2] *Mesure de la charge des circuits téléphoniques*, Livre vert, tome III.2, supplément n° 5, UIT, Genève, 1973.

Avis H.52

TRANSMISSION DES SIGNAUX À LARGE SPECTRE (DONNÉES, FAC-SIMILÉ, ETC.) SUR DES LIAISONS À LARGE BANDE EN GROUPE PRIMAIRE

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

On emploiera des liaisons répondant à l'Avis H.14.

1 Niveau de puissance

1.1 Le niveau de puissance moyenne du signal à large spectre dans la bande de 60 à 108 kHz ne doit pas dépasser $-15 + 10 \log_{10} 12 = -4$ dBm0.

1.2 Afin de limiter les effets d'intermodulation dans les systèmes à large bande, le niveau de puissance d'une composante spectrale quelconque de la bande de 60 à 108 kHz ne doit pas dépasser -10 dBm0 à l'exception des composantes spectrales à des fréquences multiples de 4 kHz (voir l'Avis cité en [1]).

Quant à ses effets sur des signaux de type non téléphonique, une composante discrète est définie comme un signal sinusoïdal ayant une durée minimale d'environ 100 ms.

1.3 Pour protéger les ondes pilotes de liaisons en groupe primaire ou secondaire (utilisées pour établir des circuits à large bande) contre les signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) il est recommandé d'imposer aux équipements d'émission de ces signaux une limitation du spectre d'énergie émis autour de la fréquence de l'onde pilote (voir la figure 1/H.52).

Pour les signaux à spectre continu, la densité spectrale dans la bande $f_0 \pm 25$ Hz ne doit pas dépasser -70 dBm0/Hz.

D'autres indications sont données à l'Avis cité en [2].

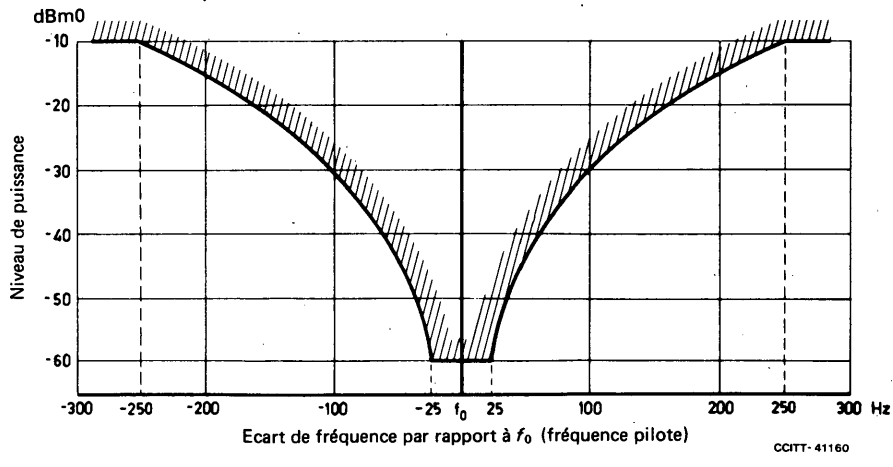


FIGURE 1/H.52

Niveau maximal admissible des composantes discrètes des signaux à large spectre (signaux en groupe primaire et en groupe secondaire) au voisinage des fréquences des ondes pilotes de groupe primaire et de groupe secondaire

2 Limitation du spectre de puissance à l'extérieur de la bande de 60 à 108 kHz

Le niveau de puissance produit par l'équipement terminal connecté à la liaison à large bande en groupe primaire ne doit pas dépasser la valeur de −73 dBm0p dans une bande quelconque de 4 kHz de largeur située à l'extérieur de la bande de 60 à 108 kHz.

Toutefois, pour les fréquences de 48 et 56 kHz dont la précision est de ± 1 Hz, on peut admettre un niveau de puissance non pondéré de −50 dBm0.

Si l'équipement terminal ne satisfait pas par lui seul à ces conditions (par exemple, un modem qui satisfait tout juste aux clauses de l'Avis V.35 [3]), il faut appliquer un filtrage supplémentaire avant le point de connexion à la liaison louée en groupe primaire.

Références

[1] Avis du CCITT *Recommandations globales relatives aux systèmes à courants porteurs*, tome III, fascicule III.2, Avis G.221, § 2.2.

[2] Avis du CCITT *Ondes pilotes de groupe primaire, de groupe secondaire, etc.*, tome III, fascicule III.2, Avis G.241, § 7.

[3] Avis du CCITT *Transmission de données à 48 kbit/s au moyen de circuits en groupe primaire de 60 à 108 kHz*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.35.

Avis H.53

TRANSMISSION DES SIGNAUX À LARGE SPECTRE (DONNÉES, ETC.) SUR DES LIAISONS À LARGE BANDE EN GROUPE SECONDAIRE

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

On emploiera des liaisons répondant à l'Avis H.15.

1 Niveau de puissance

1.1 Le niveau de puissance moyenne du signal à large spectre dans la bande de 312 à 552 kHz ne doit pas dépasser $-15 + 10 \log_{10} 60 = +3$ dBm0.

1.2 Afin de limiter les effets d'intermodulation dans les systèmes à large bande, le niveau de puissance d'une composante spectrale quelconque de la bande de 312 à 552 kHz ne doit pas dépasser −10 dBm0, à l'exception des composantes spectrales à des fréquences multiples de 4 kHz (voir l'Avis cité en [1]).

Quant à ses effets sur des signaux du type non téléphonique, une composante discrète est définie comme un signal sinusoïdal ayant une durée minimale d'environ 100 ms.

1.3 Outre la condition 1.2 ci-dessus, le spectre de l'énergie transmise autour des fréquences des ondes pilotes est limité selon les recommandations de l'Avis cité en [2].

2 Limitation du spectre de puissance à l'extérieur de la bande de 312 à 552 kHz

Le niveau de puissance produit par l'équipement terminal connecté à la liaison à large bande en groupe secondaire ne doit pas dépasser la valeur de −73 dBm0p dans une bande quelconque de 4 kHz de largeur située à l'extérieur de la bande de 304 à 560 kHz.

Si l'équipement terminal ne satisfait pas par lui seul à ces conditions, il faut appliquer un filtrage supplémentaire avant le point de connexion à la liaison louée en groupe secondaire.

Références

[1] Avis du CCITT *Recommandations globales relatives aux systèmes à courants porteurs*, tome III, fascicule III.2, Avis G.221, § 2.2.

[2] Avis du CCITT *Ondes pilotes de groupe primaire, de groupe secondaire, etc.*, tome III, fascicule III.2, Avis G.241, § 7.

SECTION 6

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES

Avis H.61

SYSTÈMES VISIOPHONIQUES

(Genève, 1980)

1 Définition du service visiophonique

Le service visiophonique est, en règle générale, un service bidirectionnel de télécommunication empruntant un réseau commuté de circuits analogiques et (ou) numériques à large bande pour établir des communications entre des postes d'abonné en vue de transmettre essentiellement des images mobiles ou fixes.

On peut considérer comme des cas singuliers du service visiophonique ceux qui mettent en œuvre des systèmes unidirectionnels: par exemple, des systèmes de surveillance et de recherche d'informations ou un service de vidéoconférence sans commutation.

Le service visiophonique couvre également les signaux vocaux associés.

2 Services offerts

Un service visiophonique doit offrir au moins les facilités de base suivantes:

a) transmission d'images mobiles (par exemple le buste d'une personne ou ceux d'un petit nombre de personnes), avec une définition moyenne,

b) transmission des paroles associées,

c) transmission d'informations graphiques (par exemple dessins et documents) avec une haute définition (par exemple, 625 ou 525 lignes),

d) service de vidéoconférence, utilisant ou non le procédé de multiplexage de fractions d'images.

Les services susmentionnés doivent être en général bidirectionnels mais le fonctionnement unidirectionnel devrait être possible. Certains de ces services peuvent être omis s'ils ne sont pas désirés, afin de réduire les coûts à un minimum.

Remarque 1 – Pour le moment, le service visiophonique sera en noir et blanc. La possibilité d'ajouter la couleur est toutefois une caractéristique souhaitable.

Remarque 2 – Au terminal de l'abonné, on devra pouvoir se servir d'appareils auxiliaires, par exemple pour la reproduction de documents, pour l'enregistrement sur magnétoscope, etc.

3 Caractéristiques du système

3.1 *Normes de l'image*

3.1.1 Les normes vidéo des postes d'abonné doivent être ou bien les mêmes que les normes de radiodiffusion locales, ou bien compatibles avec ces normes, ou bien aisément convertibles en ces normes.

3.1.2 Pour les normes de l'image d'un système visiophonique, les deux classes de normes indiquées au tableau 1/H.61 sont recommandées.

TABLEAU 1/H.61

Normes de l'image

Classe	Paramètres	Régions	
		Région où les normes de télévision sont de 25 images par seconde	Région où les normes de télévision sont de 30 images par seconde
a	Nombre de lignes d'exploration horizontales	625	525
	Images par seconde	25 (entrelacement 2:1)	30 (entrelacement 2:1)
	Format d'image (proportion) . . .	4/3	4/3
	Largeur de bande vidéo	5 MHz	4 MHz
b	Nombre de lignes d'exploration horizontales	313	263
	Images par seconde	25 (entrelacement 2:1)	30 (entrelacement 2:1)
	Format d'image (proportion) . . .	4/3	4/3
	Largeur de bande vidéo	1 MHz	1 MHz

Les normes de la classe *a* sont les mêmes que celles du service de radiodiffusion local. Elles donneront dans la plupart des cas une définition suffisante pour la transmission en temps réel d'images d'un groupe de personnes (par exemple, pour une conférence) ou de documents graphiques.

Les normes de la classe *b* donnent une définition suffisante pour la transmission en temps réel d'une image en buste d'une personne ou d'un petit groupe de personnes. Pour la transmission de documents graphiques ou d'autres images fixes avec une haute définition, il faudra recourir à une technique à haute définition et exploration lente – par exemple à un système à 625 ou à 525 lignes d'exploration horizontales par seconde et 5 images par seconde, ou moins, au moyen duquel on obtient une définition de la classe *a* dans une largeur de bande de 1 MHz. Les paramètres d'exploration lente nécessitent un complément d'étude.

Remarque 1 – Bien que la largeur de bande préférée pour les transmissions à grande distance soit 1 MHz, les transmissions locales à destination et en provenance des postes d'abonné peuvent se faire sur 1 MHz ou sur une bande plus large, compatible avec celle qui correspond à la norme télévisuelle locale (ou à leurs équivalents en numérique).

Remarque 2 – D'autres systèmes sont à l'étude et d'autres normes compatibles pourraient être élaborées au cours de la prochaine période d'études.

4 Caractéristiques relatives aux techniques de multiplexage de fractions d'images pour systèmes de téléconférence à 626 lignes [1)]

S'agissant de systèmes de téléconférence mettant en œuvre des techniques de multiplexage de fractions d'images pour utiliser plus efficacement la surface d'image, on recommande les caractéristiques suivantes pour les terminaux et l'émission des signaux. La disposition des sièges préférée pour ces systèmes est indiquée dans l'annexe A. Les nombres de lignes indiqués correspondent aux systèmes de télévision à 625 lignes. Toutes les caractéristiques pour d'autres normes de télévision nécessitent un complément d'étude.

4.1 Les pupilles d'entrée du système optique des caméras de télévision devraient être aussi proches que possible du centre de l'écran de télévision sur lequel on peut voir les participants éloignés afin que les erreurs d'angle de vision soient réduites au minimum.

A moins d'utiliser des moyens permettant d'aligner ces pupilles avec l'écran (par exemple utilisation de miroirs semi-argentés), le système de caméras doit être installé au-dessus et dans l'axe de l'écran.

---

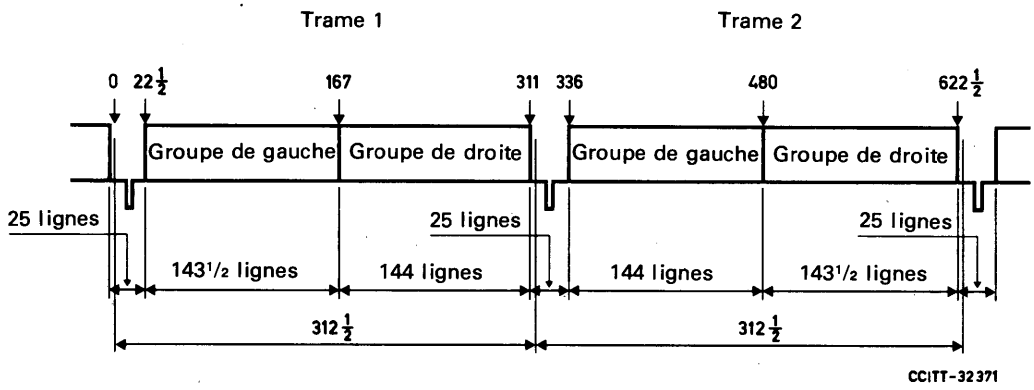
1) Les techniques de multiplexage de fractions d'images utilisant les normes de la classe *b* nécessitent un complément d'études.

Si l'on veut que les erreurs horizontales maximales soient réduites au minimum, les lignes de visée des deux caméras utilisées doivent se croiser comme le montre la figure A-1/H.61 et le bloc formé par les caméras et l'écran doit se trouver dans l'axe des participants.

4.2 L'image transmise doit être un rectangle de proportion 4/3, divisé en deux moitiés supérieure et inférieure correspondant aux deux groupes de sièges. Vu des caméras, le groupe de gauche doit occuper la moitié supérieure de l'image et le groupe de droite la moitié inférieure.

Comme l'indique la figure 1/H.61, le partage de l'image doit se faire à la fin des lignes 166 et 479.

Avant l'affichage sur l'écran, le récepteur peut écarter les demi-lignes (ligne 23, par exemple) ainsi que les premières et dernières lignes (lignes 24, 166, 167 et 310, par exemple), qui peuvent donner lieu à l'établissement de moyennes au cours des conversions de normes ou des corrections de l'ouverture verticale des signaux composites.



Remarque 1 — Groupe de gauche: premières lignes complètes: 24 et 336
dernières lignes complètes: 166 et 479.
Groupe de droite: premières lignes complètes: 167 et 480
dernières lignes complètes: 310 et 622.

Remarque 2 — Les lignes 16 à 20 inclus et 329 à 333 inclus peuvent contenir des signaux d'identification, de commande ou d'essai.

FIGURE 1/H.61

Format vertical du signal vidéo à multiplexage de fractions d'images

ANNEXE A

(à l'Avis H.61)

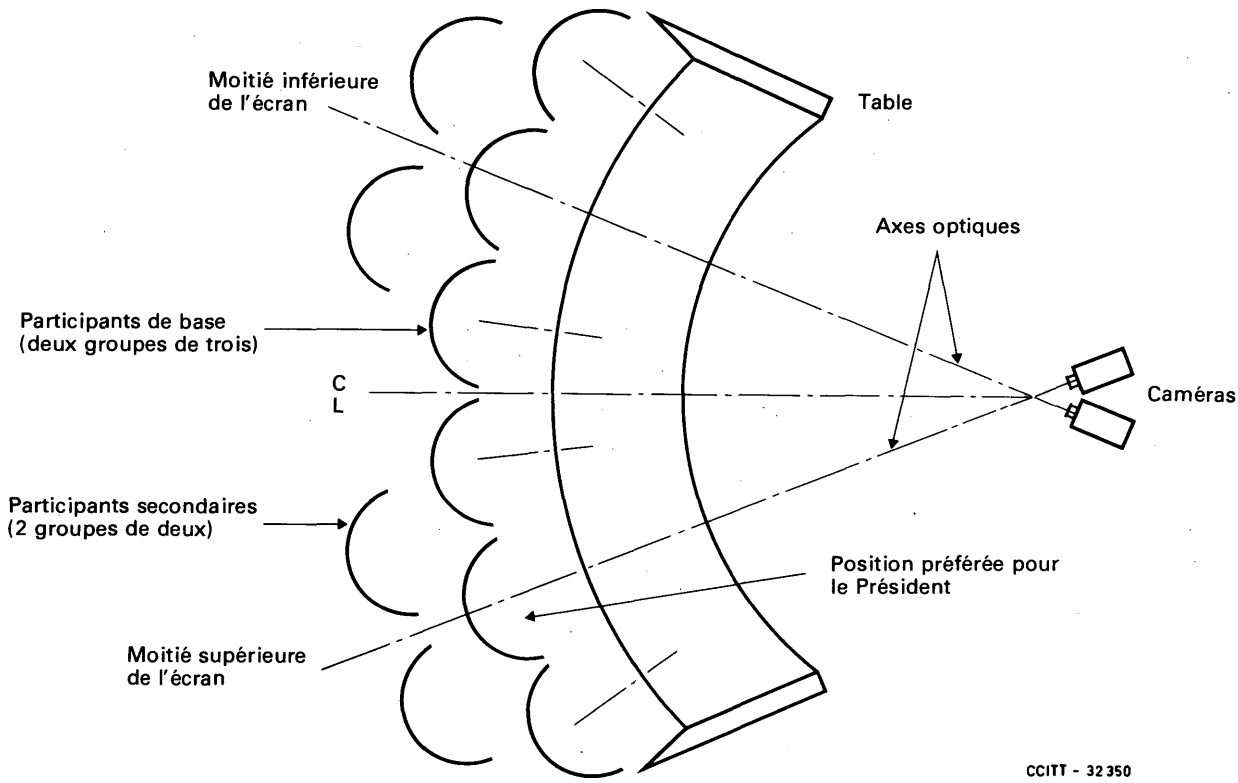
Disposition des sièges lorsqu'on utilise la technique de multiplexage de fractions d'images pour systèmes de classe *a* à 625 lignes

Les dispositions préférées pour les vidéoconférences sont les suivantes, lorsque l'on utilise la technique de multiplexage de fractions d'images:

1) Chaque salle de conférence devrait permettre l'assistance de six personnes réparties en deux groupes de trois comme l'indique la figure A-1/H.61. Des sièges supplémentaires devraient pouvoir être disposés sur un deuxième rang, dans la mesure où l'on fait place à une séparation entre les deux moitiés. Quatre autres personnes assises au deuxième rang peuvent ainsi participer comme l'indique la figure A-1/H.61.

2) Le Président du groupe devrait se tenir au centre du groupe de gauche (vu de la caméra), les commandes de l'usager devant être accessibles de sa place et de la place se trouvant à sa gauche. En conséquence, lors de la présentation de l'image fractionnée sur l'écran (trois participants au-dessous et trois au-dessus), le Président occupe sur cet écran la position centrale de la moitié supérieure.

   Le groupe de trois sièges contenant le fauteuil présidentiel devrait aussi être considéré comme constituant la position à occuper en priorité si l'on n'utilise que la moitié du studio. Cette normalisation est indispensable si l'on veut relier trois studios pour une communication-conférence en multiplexant dans le temps des paires de signaux de télévision afin de partager un circuit commun entre deux studios.



Nombre total des participants:
— à titre primaire: 6
— à titre secondaire: 4

FIGURE A-1/H.61

Plan du studio

PARTIE II

Avis de la série J

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Avis J.11

CIRCUITS FICTIFS DE RÉFÉRENCE POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES [1), 2), 3)]

(Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

Systèmes terrestres et systèmes du service fixe par satellite

Le CCITT,

considérant

(a) qu'il est nécessaire de définir un circuit fictif de référence pour permettre l'établissement de normes de fonctionnement nominal;

(b) que le circuit fictif de référence doit permettre de comparer les différents types de circuits radiophoniques sur une base commune,

émet l'avis

(1) que le circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système terrestre (représenté dans la figure 1/J.11), système qui peut être établi sur faisceaux hertziens ou en câble, devrait être caractérisé principalement par:

- une longueur totale, entre points à audiofréquence (B et C), de 2500 km;
- deux points intermédiaires à audiofréquence (M et M′) divisant le circuit en trois sections d'égale longueur;
- le fait que les trois sections sont réglées séparément et

raccordées ensuite sans aucun réglage ni correction d'ensemble;

(2) que le circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système du service fixe par satellite (représenté dans la figure 2/J.11) doit être caractérisé principalement par:

- une seule liaison Terre-satellite-Terre;
- un couple de modulateurs et de démodulateurs pour la transposition de la bande de base à la bande des fréquences radioélectriques et vice versa.

---

1) Correspond à l'Avis 502-1 du CCIR [1].

2) Les circuits fictifs de référence définis dans le présent Avis supposent l'emploi de systèmes analogiques. L'application aux systèmes numériques est à l'étude au titre du projet de Programme d'études 18A/CMTT [2].

3) A des fins de maintenance, il peut être nécessaire de définir d'autres circuits dont un exemple figure à l'annexe A.

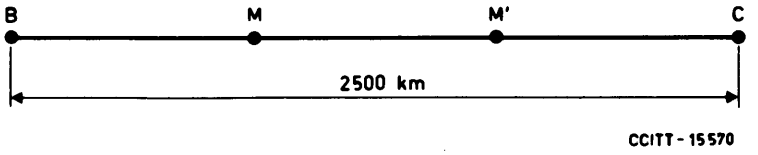


FIGURE 1/J.11

Circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système

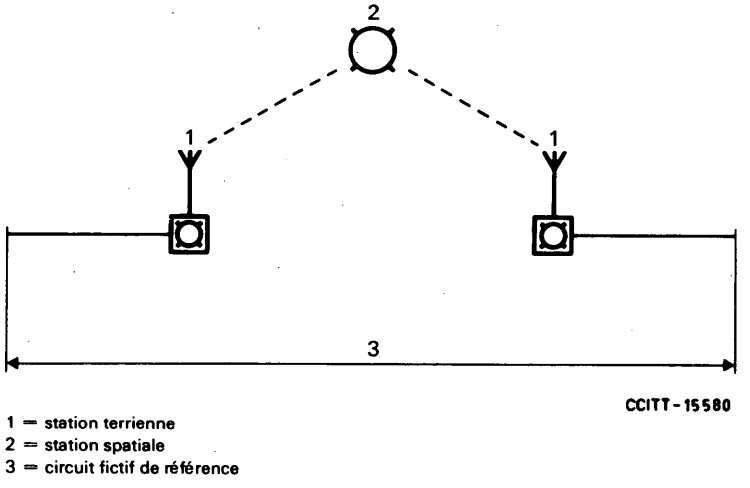


FIGURE 2/J.11

Circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système du service fixe par satellite

ANNEXE A

(à l'Avis J.11)

Exemple de communication internationale pour transmissions radiophoniques

La figure A-1/J.11 donne un exemple type de communication internationale pour transmissions radiophoniques, dans lequel:

- le point A, qui doit être considéré comme l'origine de la communication internationale pour transmissions radiophoniques, peut être la source du programme (studio ou lieu de reportage);
- le point D, qui doit être considéré comme le point de destination de la communication internationale pour transmissions radiophoniques, peut être une régie de programmes ou une station de radiodiffusion;
- le circuit local pour transmissions radiophoniques AB relie le point A au point B, première station de répéteur du circuit international pour transmissions radiophoniques BC;
- le circuit local pour transmissions radiophoniques CD relie le point C, dernière station de répéteur du circuit international pour transmissions radiophoniques BC, au point D.

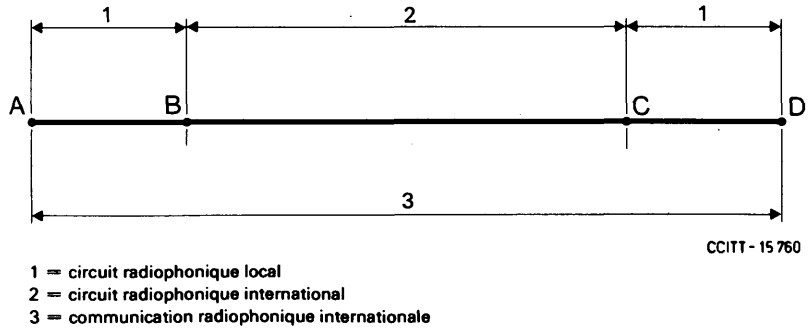


FIGURE A-1/J.11

Communication internationale pour transmissions radiophoniques

Il ne faut pas considérer que le circuit fictif de référence soit identique au circuit pour transmissions radiophoniques illustré à la figure A-1/J.11, ou défini, aux fins de maintenance, dans le tome IV. Toutefois, certains de ces circuits peuvent présenter le même type de structure que le circuit fictif de référence. Ces types de circuits sont par exemple:

- une communication internationale pour transmissions radiophoniques comportant trois sections à audiofréquences,
- un circuit unique pour transmissions radiophoniques comportant trois sections à audiofréquences.

Dans ce cas, les normes de fonctionnement établies pour le circuit fictif de référence peuvent être appliquées à ces circuits.

Références

[1] Avis du CCIR *Circuits fictifs de référence pour transmissions radiophoniques*, tome XII, Avis 502-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Programme d'études du CCIR 18A/CMTT *Normes pour la transmission numérique des signaux de radiodiffusion sonore*, tome XII, UIT, Genève, 1978.

Avis J.12

TYPES DE CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ÉTABLIS SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

(ancien Avis J.11, modifié à Genève, 1972 et 1980)

Le CCITT reconnaît les types de circuits pour transmissions radiophoniques définis ci-après.

Remarque – Pour établir le présent Avis, ainsi que les autres Avis de la série J, les circuits pour transmissions radiophoniques ont été classés d'après la largeur de bande nominale effectivement transmise. Pour des raisons de commodité, on a indiqué, dans les paragraphes qui suivent, pour chaque type de matériel, le type de circuit correspondant du point de vue administratif (Avis D.180 [1]).

1 Circuit pour transmissions radiophoniques à 15 kHz

Ce type de circuit est recommandé pour les transmissions radiophoniques monophoniques de haute qualité et, dans certains cas, il est également recommandé pour les transmissions stéréophoniques. Il correspond soit au «circuit à bande très large», soit à la «paire de circuits pour transmissions stéréophoniques» de l'Avis D.180 [1].

Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz pouvant assurer des transmissions monophoniques et stéréophoniques sont définies dans l'Avis J.21, et les méthodes appropriées pour établir ces circuits sont indiquées dans l'Avis J.31.

2 Circuit pour transmissions radiophoniques à 10 kHz

Ce type de circuit, appelé auparavant «circuit normal pour transmissions radiophoniques de type A» n'est recommandé que pour les transmissions monophoniques. Considéré à l'origine comme un circuit assurant des transmissions de haute qualité, on pourra continuer à l'utiliser pendant de nombreuses années encore pour assurer des transmissions radiophoniques de bonne qualité. Il correspond au «circuit à bande large» de l'Avis D.180 [1]. Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz sont définies dans l'Avis J.22, et les méthodes appropriées pour établir ces circuits sont indiquées dans l'Avis J.32.

3 Circuit pour transmissions radiophoniques à bande étroite (7, 6, 4 et 5 kHz)

Ces types de circuit sont recommandés:

- pour établir un grand nombre de circuits temporaires internationaux ou nationaux pour transmissions radiophoniques, en vue de la transmission de commentaires et de reportages sur des événements marquants (par exemple des événements sportifs); et
- pour des circuits pour transmissions radiophoniques permanents, principalement employés pour la transmission de la parole ou comme liaison entre points de sortie des studios et points d'entrée des émetteurs de radiodiffusion à ondes kilométriques, hectométriques ou décamétriques.

Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à bande étroite sont définies dans l'Avis J.23 et les méthodes appropriées pour établir ces circuits sont indiquées dans les Avis J.33 et J.34.

Remarque – Ces types de circuit entrent dans la catégorie des «circuits à bande moyenne» définis dans l'Avis D.180 [1].

4 Utilisation de circuits téléphoniques ordinaires

Pour ce type de transmission de programmes radiophoniques spéciaux, par exemple pour la transmission de la parole, l'Avis N.15 [2] fournit quelques précisions relatives aux problèmes d'exploitation.

Références

[1] Avis du CCITT *Transmissions radiophoniques et télévisuelles internationales*, tome II, fascicule II.1, Avis D.180.

[2] Avis du CCITT *Puissance maximale autorisée pour les transmissions radiophoniques internationales*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.15.

Avis J.13

DÉFINITIONS POUR LES CIRCUITS RADIOPHONIQUES INTERNATIONAUX

(ancien Avis J.12, modifié à Genève, 1972 et 1980)

Définition des parties constitutives d'une communication radiophonique internationale

Les définitions ci-après s'appliquent aux transmissions radiophoniques internationales.

1 transmission radiophonique internationale

Transmission sur le réseau international de télécommunications, pour l'échange de programmes radiophoniques entre des organismes de radiodiffusion de différents pays. Cette transmission comprend tous les types de programme normalement transmis par un organisme de radiodiffusion: parole, musique, son accompagnant un programme télévisé, etc.

2 organisme de radiodiffusion (émission)

Organisme de radiodiffusion situé à l'origine du programme radiophonique transmis sur la communication radiophonique internationale.

3 **organisme de radiodiffusion (réception)**

Organisme de radiodiffusion situé à l'extrémité de réception pour le programme radiophonique transmis sur la communication radiophonique internationale.

4 **centre radiophonique international (CRI)**

Centre tête de ligne sur au moins un circuit radiophonique international, dans lequel peuvent être établies les communications radiophoniques internationales par interconnexion de circuits radiophoniques internationaux et nationaux.

Le CRI assume la responsabilité de l'établissement et de la maintenance des liaisons radiophoniques internationales et celle de la surveillance des transmissions pour lesquelles elles sont utilisées.

5 **communication radiophonique internationale**

5.1 Trajet unidirectionnel, entre l'organisme de radiodiffusion (émission) et l'organisme de radiodiffusion (réception), comprenant la liaison internationale prolongée à ses deux extrémités par des circuits nationaux pour transmissions radiophoniques assurant la liaison avec les organismes de radiodiffusion intéressés (voir la figure 2/J.13).

5.2 L'ensemble de la «liaison radiophonique internationale» et des circuits nationaux entre les organismes de radiodiffusion constitue la «communication radiophonique internationale». La figure 3/J.13 illustre, à titre d'exemple, une communication radiophonique internationale telle qu'on pourrait en rencontrer dans la pratique.

6 **liaison radiophonique internationale** (figure 2/J.13)

Trajet unidirectionnel pour des transmissions radiophoniques entre les CRI des deux pays participant à une transmission radiophonique internationale. La liaison internationale comprend un ou plusieurs circuits internationaux pour transmission radiophonique interconnectés dans les CRI intermédiaires. Elle peut comprendre aussi des circuits radiophoniques nationaux dans les pays de transit.

7 **circuit radiophonique international** (figure 1/J.13)

Trajet unidirectionnel entre deux CRI comprenant une ou plusieurs sections de circuit radiophonique (nationales ou internationales) ainsi que l'équipement nécessaire (amplificateurs, compresseurs-extenseurs, etc.).

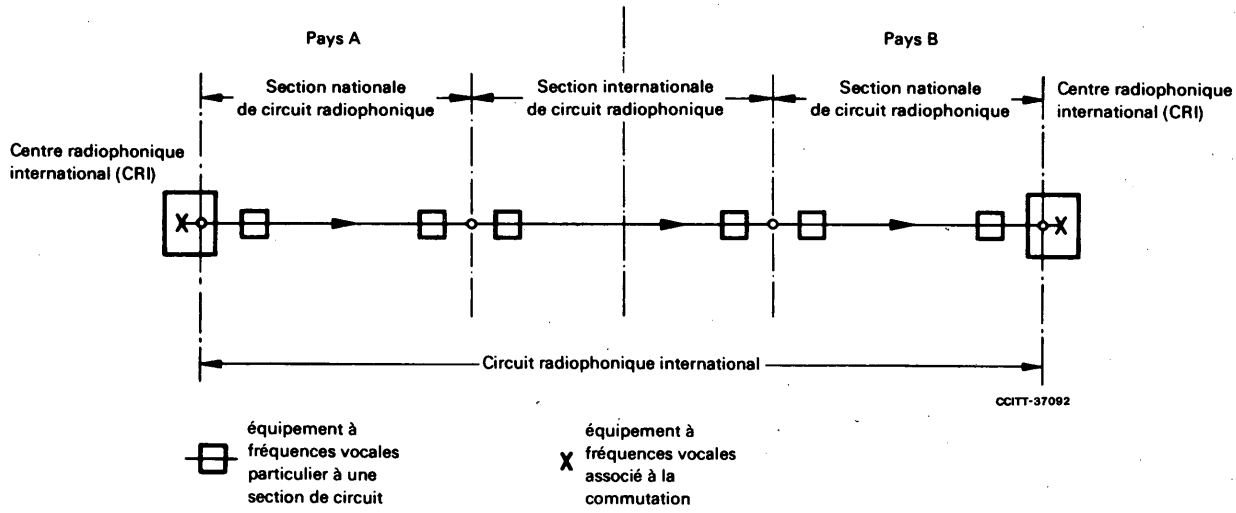


FIGURE 1/J.13

Circuit radiophonique international formé de deux sections nationales et d'une section internationale de circuit radiophonique

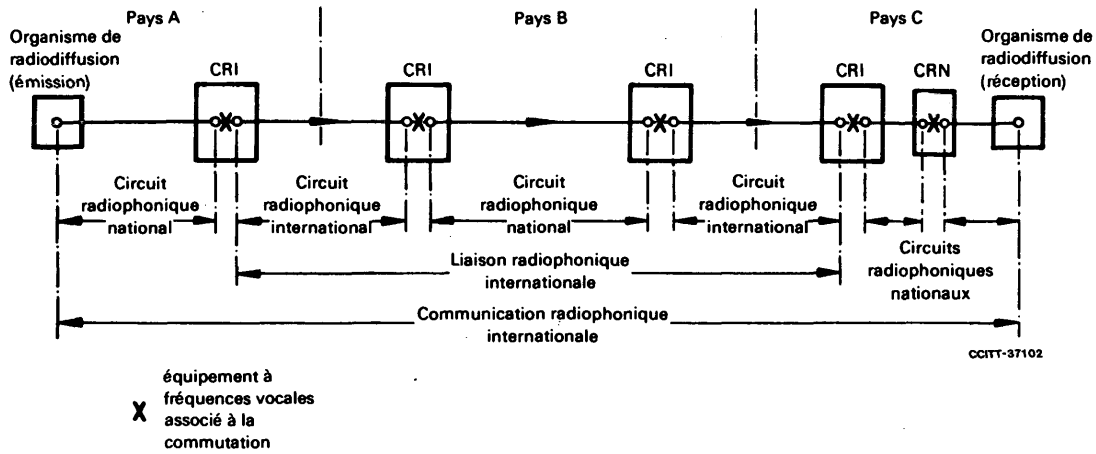
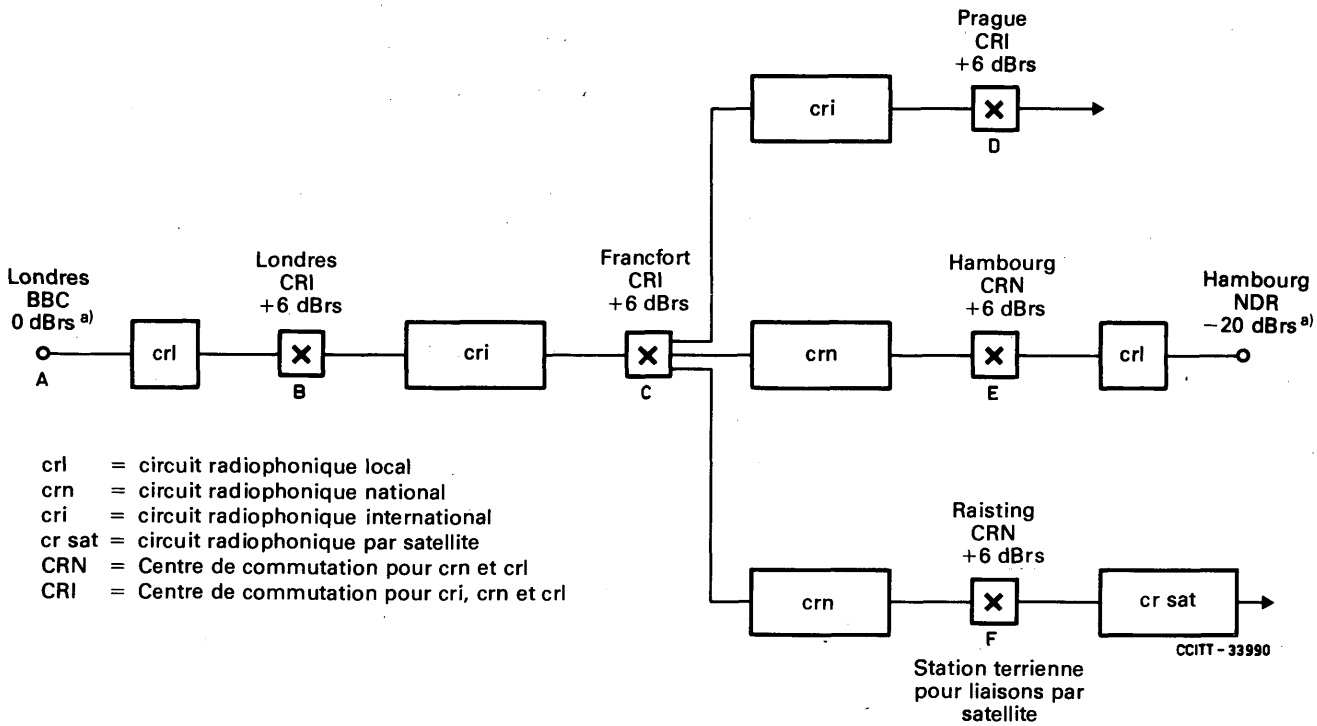


FIGURE 2/J.13

Liaison radiophonique internationale composée de circuits radiophoniques internationaux et nationaux prolongés par un circuit radiophonique national à chaque extrémité, formant une communication radiophonique internationale



Remarque — Niveau maximal des signaux radiophoniques: +9 dBm0s (c'est-à-dire +9 dBms en un point de niveau relatif à 0 dBrs et +15 dBms en un point de niveau relatif +6 dBrs). La valeur +9 dBms correspond à une tension de crête de 3,1 V, c'est-à-dire à une tension efficace maximale de 2,2 V pour une onde sinusoïdale.

a) D'autres valeurs peuvent être choisies par l'Administration pertinente sur le plan national.

FIGURE 3/J.13

Schéma d'un circuit radiophonique international

8 section de circuit radiophonique (figure 1/J.13)

Partie d'un circuit radiophonique international compris entre deux points où la transmission s'effectue en fréquences vocales.

Dans le réseau international, une section de circuit radiophonique sera normalement obtenue en utilisant un équipement pour transmissions radiophoniques à courants porteurs. Exceptionnellement, elle est obtenue par d'autres moyens, tels que des câbles sous écran en paires dépupinisés ou légèrement chargés avec amplification ou des circuits fantômes d'un câble à paires symétriques.

9 circuit national

Le circuit national relie le CRI à l'organisme de radiodiffusion; cela s'applique à l'origine émettrice et à l'extrémité de réception. Un circuit national peut également interconnecter deux CRI à l'intérieur d'un même pays.

10 signaux effectivement transmis dans les transmissions radiophoniques

En transmission radiophonique, on dit qu'un signal à une fréquence particulière est effectivement transmis lorsque l'équivalent nominal à cette fréquence ne dépasse pas de plus de 4,3 dB l'équivalent nominal à 800 Hz. Ne pas confondre cette définition avec la définition analogue concernant les circuits téléphoniques citée en [1].

Pour les *circuits* radiophoniques, l'équivalent (par rapport à sa valeur à 800 Hz) qui définit une fréquence effectivement transmise est égal à 1,4 dB, c'est-à-dire au tiers de la tolérance.

Référence

[1] Avis du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151, § 1, remarque 1.

Avis J.14

NIVEAUX RELATIFS ET IMPÉDANCES SUR UNE COMMUNICATION RADIOPHONIQUE INTERNATIONALE

(ancien Avis J.13, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

1 Réglage des niveaux sur une communication radiophonique internationale

Le CCITT recommande d'utiliser la méthode de réglage *à tension constante.* Si l'on applique, au point de niveau relatif zéro de la communication radiophonique internationale, un niveau absolu de tension zéro (onde sinusoïdale de tension efficace 0,775 V) d'une des fréquences prévues dans les consignes de maintenance de l'Avis N.12 [1], le niveau absolu de tension à la sortie du dernier amplificateur d'un circuit pour transmissions radiophoniques (points B, C, D . . ., F de la figure 3/J.13) doit être égal à +6 dB (soit 1,55 volt efficace) pour la fréquence 800 Hz et doit être compris entre les limites données. Pour les autres fréquences, voir, dans les Avis pertinents J.21, J.22, etc., les limites applicables au circuit pour transmissions radiophoniques dont il s'agit.

Le point de niveau relatif zéro est en principe l'origine de la communication radiophonique (point A de la figure 3/J.13); une convention différente peut être adoptée par accord entre l'Administration des téléphones et l'organisme de radiodiffusion d'un même pays, pourvu que les niveaux sur la liaison radiophonique internationale n'en soient pas modifiés.

Un point de niveau relatif zéro est, en principe, un point auquel correspondent exactement les signaux radiophoniques et les signaux à l'origine de la communication radiophonique internationale. En un point de niveau relatif zéro, l'organisation de radiodiffusion a contrôlé le niveau des signaux radiophoniques de telle sorte que leur niveau de crête dépasse très rarement +9 dB par rapport au niveau de crête d'un signal en onde sinusoïdale de tension efficace 0,775 V (considérée comme obtenue aux bornes d'une résistance de 600 ohms, les niveaux étant exprimés en dBm).

2 Diagramme des niveaux du signal sur la communication radiophonique internationale

Les niveaux du signal indiqués ci-après sont exprimés en valeurs efficaces de signaux sinusoïdaux par rapport à 0,775 V.

Pour la communication radiophonique internationale et quelle que soit la constitution de celle-ci, on doit fixer le diagramme des niveaux de tension de façon à ne pas dépasser la puissance maximale qu'un amplificateur peut transmettre sans distorsion à la liaison radiophonique, lorsque la tension de crête (correspondant à un niveau absolu de tension de +9 dB) est appliquée au point de niveau relatif zéro de la communication radiophonique internationale.

Dans ces conditions, la valeur nominale du niveau relatif de tension à la sortie des amplificateurs qui se trouvent à l'extrémité des circuits pour transmissions radiophoniques composant la liaison radiophonique internationale (points B, C, D ..., F de la figure 3/J.13) est fixée à +6 dB.

C'est ainsi qu'en conséquence de la recommandation d'utiliser la méthode de réglage à tension constante, les amplificateurs de la liaison radiophonique internationale doivent être capables de transmettre au moins un niveau absolu de tension maximale de +17 dB.

En effet, comme il a été dit ci-dessus, le niveau absolu de tension appliqué au point de niveau relatif zéro de la communication radiophonique internationale peut atteindre +9 dB. Le niveau relatif de tension à la sortie d'un amplificateur serait donc: $+17 - 9 = +8$ dB. En tenant compte d'une variation maximale de ce niveau en fonction du temps de ± 2 dB, on obtient la valeur nominale de $8 - 2 = 6$ dB pour le niveau relatif de tension à la sortie desdits amplificateurs.

Si un circuit pour transmissions radiophoniques faisant partie de la liaison radiophonique internationale est établi sur un groupe primaire d'un système à courants porteurs, on doit, lors des études de nouveaux modèles d'équipements, avoir pour objectif de fixer le niveau relatif de ce circuit par rapport au niveau relatif de la voie téléphonique de façon telle que la valeur moyenne et la valeur de crête de la charge, due à la voie radiophonique, ne dépassent pas celles des voies téléphoniques remplacées par la voie radiophonique. Il convient, s'il y a lieu, de prendre en considération les effets de la préaccentuation et des compresseurs-extenseurs.

Il est reconnu que cette condition ne peut être observée dans tous les cas, notamment pour certains types d'équipements existants. Il est alors recommandé que le point de niveau relatif zéro sur le circuit pour transmissions radiophoniques coïncide avec le point de niveau relatif zéro pour les voies téléphoniques.

Toutefois, il peut être utile que les équipements permettent, si possible, une différence de ± 3 dB au maximum entre les niveaux relatifs pour la transmission radiophonique et pour la transmission téléphonique, afin d'obtenir un meilleur réglage, eu égard aux conditions de bruit ou d'intermodulations existantes et tout en observant les conditions imposées par les considérations relatives à la charge.

Remarque – Le niveau relatif auquel le signal radiophonique modulé est appliqué à la liaison du groupe primaire est indiqué dans l'Avis J.31 pour les circuits du type à 15 kHz, et dans l'annexe à l'Avis J.22 pour les circuits du type à 10 kHz et 6,4 kHz quand on fait usage de la préaccentuation.

3 Définitions et symboles pour les niveaux des signaux radiophoniques

Il existe des définitions et des symboles dont on se sert couramment pour ce qui concerne les niveaux relatifs utilisés en téléphonie, mais on a besoin de définitions et de symboles supplémentaires pour ce qui concerne les niveaux absolus et les niveaux relatifs des signaux radiophoniques. Les définitions et symboles correspondant aux signaux téléphoniques et aux signaux radiophoniques sont indiqués ci-dessous:

3.1 dBm0 [1)]

Niveau absolu (de puissance), en décibels, par rapport à un point de niveau relatif zéro.

3.2 dBr [1)]

Niveau relatif (de puissance) en décibels.

3.3 dBm0s

Niveau absolu (de puissance), en décibels, par rapport à un point de niveau relatif zéro pour la transmission radiophonique.

3.4 dBrs

Niveau relatif (de puissance), en décibels, pour les signaux radiophoniques (ce symbole n'est utilisable qu'aux points d'un circuit pour transmissions radiophoniques auxquels tous les signaux valables peuvent être nominalement rattachés à des signaux à l'entrée au moyen d'un facteur simple).

---

1) L'usage veut que ces symboles se rapportent aux niveaux relatifs utilisés en téléphonie.

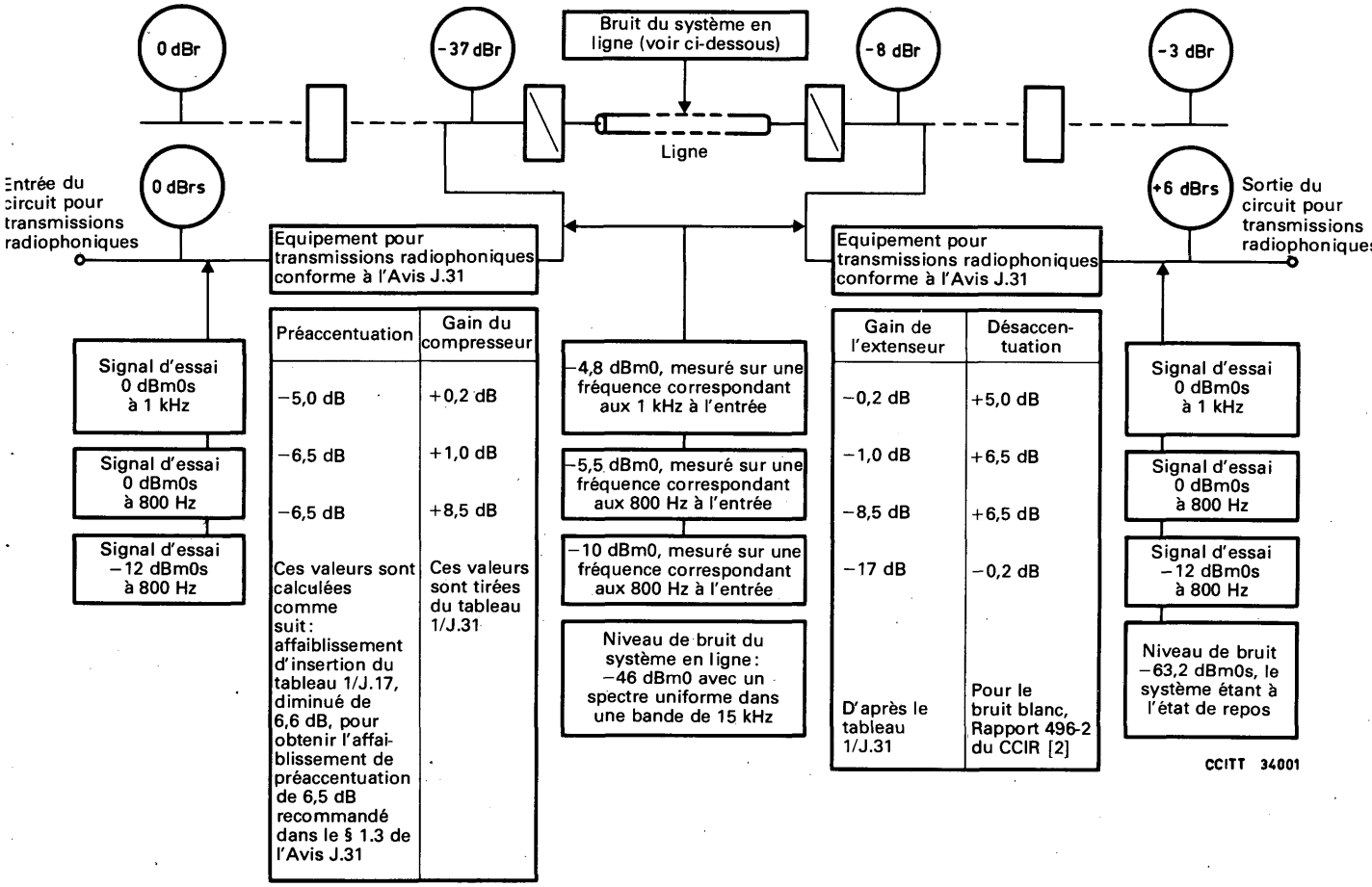


FIGURE 1/J.14

Exemple montrant l'emploi des symboles dBm0, dBr, dBrs et dBm0s pour un circuit pour transmissions radiophoniques établi sur une liaison en groupe primaire et dont l'équipement est conforme à l'Avis J.31

4 Exemples d'emploi des symboles pour niveaux de signaux radiophoniques

La figure 1/J.14 illustre trois conditions d'essai différentes appliquées, à titre d'exemple, à l'équipement conforme à l'Avis J.31, qui comprend un dispositif de préaccentuation et des compresseurs-extenseurs. Elle montre en outre comment le bruit aléatoire engendré sur le système en ligne peut être exprimé, dans des conditions de repos, par rapport au circuit pour transmissions radiophoniques.

Références

[1] Avis du CCITT *Mesures à effectuer pendant la période de réglage qui précède une transmission radiophonique*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.12.

[2] Rapport du CCIR *Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques monophoniques et stéréophoniques*, volume XII, Rapport 496-2, UIT, Genève, 1978.

Avis J.15

RÉGLAGE ET SURVEILLANCE D'UNE COMMUNICATION RADIOPHONIQUE INTERNATIONALE

(ancien Avis J.14, modifié à Genève, 1972 et 1980)

Compte tenu de l'Avis J.14, le réglage et la surveillance d'une communication radiophonique internationale doivent être effectués de manière à donner l'assurance qu'au cours de la transmission radiophonique la tension de crête au point de niveau relatif zéro n'excédera pas 3,1 volts, c'est-à-dire l'amplitude d'une tension sinusoïdale efficace de 2,2 volts. Les dispositions à cet effet, ainsi que les caractéristiques de fonctionnement appropriées, sont exposées dans les Avis N.10 à N.18, [1] à [8].

On peut obtenir des indications sur le volume ou sur les crêtes des signaux en cours de transmissions radiophoniques en effectuant une surveillance au studio, dans les stations de répéteur ou à l'émetteur. On peut employer un des appareils dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau 1/J.15.

Etant donné qu'il n'existe pas une corrélation simple entre les lectures faites simultanément sur deux types d'appareils très différents, et cela pour tous les types de programme transmis, il est désirable que l'organisme de radiodiffusion exploitant un studio et la ou les Administrations téléphoniques exploitant le circuit pour transmissions radiophoniques utilisent le même appareil, afin de parler le même langage.

D'ailleurs, en général, l'Administration des téléphones et l'organisme de radiodiffusion d'un pays s'entendent pour employer le même type d'appareil. Il est désirable de réduire au minimum le nombre de types d'appareils différents et de ne pas encourager l'apparition de nouveaux types d'appareils ne différant que sur des points de détail des appareils déjà en service. L'utilisation généralisée de l'indicateur de crête spécifié dans la publication citée en [9] est à l'étude.

Au cours de la transmission radiophonique, on doit veiller au point A de la figure 3/J.13 (sortie du dernier amplificateur sous le contrôle de l'organisme de radiodiffusion qui émet le programme), à ce que la déviation de l'aiguille de l'appareil de mesure reste toujours inférieure à la valeur qui, compte tenu du facteur de crête du programme considéré, correspondrait à la «tension de crête» adoptée pour le réglage de la liaison complète.

Il y a lieu de rappeler que l'intervalle de variation de l'amplitude des sons musicaux d'un orchestre symphonique est de l'ordre de 60 à 70 dB, tandis que, dans la spécification des circuits pour transmissions radiophoniques, on se fonde sur un intervalle d'environ 40 dB; un compresseur de la «dynamique» du programme radiophonique est donc nécessaire à la sortie du studio, avant de passer sur le circuit pour transmissions radiophoniques.

TABLEAU 1/J.15

Caractéristiques principales de divers appareils de mesure utilisés pour la surveillance du volume ou des crêtes au cours de conversations téléphoniques ou de transmissions radiophoniques

Type de l'appareil	Caractéristique du redresseur (voir la remarque 3)	Durée d'établissement pour 99% de la déviation finale (millisecondes)	Durée d'intégration (millisecondes) (voir la remarque 4)	Durée de retour au zéro (valeur et définition)
(1) Voltmètre vocal du Post Office du Royaume-Uni du type 3 (S.V.3) identique au volumètre de l'ARAEN	2	230	100 (approx.)	égale à la durée d'intégration
(2) Vu-mètre (Etats-Unis d'Amérique) [voir la remarque 1]	1,0 à 1,4	300	165 (approx.)	égale à la durée d'intégration
(3) Volumètre du type «Volume indicator» du SFERT	2	environ 400 à 650	200	égale à la durée d'intégration
(4) Indicateur de crête pour transmissions radiophoniques utilisé par la British Broadcasting Corporation (BBC Peak Programme Meter) [voir la remarque 2]	1		10 (voir la remarque 5)	3 secondes pour que l'indication diminue de 26 dB
(5) Indicateur d'amplitude maximale utilisé dans la République fédérale d'Allemagne (type U 21)	1	environ 80	5 (approx.)	1 ou 2 secondes de 100% à 10% de la déviation en régime permanent
(6) OIRT – Mesureur de niveau de transmission Mesureur de niveau du type A Mesureur de niveau du type B		pour les deux types: moins de 300 ms pour les appareils à aiguille, et moins de 150 ms pour les appareils à indication lumineuse	 10 ± 5 60 ± 10	pour les deux types: de 1,5 à 2 secondes à partir du point 0 dB placé à 30% de l'amplitude de la partie utile de l'échelle
(7) Indicateur de crête pour transmissions radiophoniques normalisé par l'UER (voir la remarque 7)	1	–	10	2,8 secondes pour que l'indication diminue de 24 dB

Remarque 1 – La France a normalisé un système analogue à celui qui est défini à la ligne (2) du tableau.

Remarque 2 – Les Pays-Bas ont normalisé un système (NRU-ON301) analogue à celui qui est défini à la ligne (4) du tableau.

Remarque 3 – Le nombre qui figure dans cette colonne est l'exposant n dans la formule $V_{(\text{sortie})} = [V_{(\text{entrée})}]^n$ applicable pour chaque demi-alternance.

Remarque 4 – La « durée d'intégration » avait été définie par le CCIF comme la « période minimale pendant laquelle une tension alternative sinusoïdale doit être appliquée aux bornes de l'appareil pour que l'aiguille de l'instrument de mesure atteigne, à 0,2 néper ou 2 dB près, la déviation que l'on aurait dans le cas où la même tension serait appliquée indéfiniment ». Un écart logarithmique de 2 dB correspond d'ailleurs à 79,5% et un écart de 0,2 néper à 82%.

Remarque 5 – La valeur de 4 millisecondes, qui figurait dans les éditions précédentes, était en fait la durée nécessaire pour atteindre 80% de la déviation finale quand un échelon de courant continu était appliqué au circuit redresseur-intégrateur. Dans un type de construction nouveau, et quelque peu différent, de cet indicateur, comportant des transistors, le fonctionnement pendant la transmission d'un programme reste sensiblement le même que celui des type antérieurs, et il en est de même de la réponse à un signal de mesure arbitraire, voisin d'un signal en courant continu, mais la durée d'intégration, telle qu'elle est définie à la remarque 4, est supérieure d'environ 20% pour les plus grandes déviations de l'aiguille.

Remarque 6 – En Italie, on utilise un mesureur du niveau de transmission ayant les caractéristiques suivantes:
caractéristique du redresseur: 1 (voir la remarque 3)
durée d'établissement pour 99% de la déviation en régime permanent: 20 ms environ
durée d'intégration: 1,5 ms environ
durée de retour: 1,5 s environ de 100% à 10% de la déviation en régime permanent.

Remarque 7 – Cet appareil est conçu spécialement pour le contrôle des signaux sonores et transmission internationale. Il comporte une échelle conforme à l'Avis N.15[5], graduée en décibels de −12 dB à +12 dB par rapport à un niveau portant l'indication « TEST » et correspondant à 0 dBm en un point de niveau relatif zéro. Le mode de fonctionnement normal a les caractéristiques indiquées mais il existe un autre mode dit « lent » que l'on peut utiliser temporairement et qui est destiné à faciliter la comparaison des observations faites en des points très éloignés. Les valeurs de crête données par l'instrument dans ces conditions n'ont pas de signification absolue et peuvent uniquement servir à des comparaisons.

Références

[1] Avis du CCITT *Limites pour les liaisons et communications radiophoniques internationales*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.10.

[2] Avis du CCITT *Objectifs essentiels de qualité de transmission pour les centres radiophoniques internationaux (CRI)*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.11.

[3] Avis du CCITT *Mesures à effectuer pendant la période de réglage qui précède une transmission radiophonique*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.12.

[4] Avis du CCITT *Mesures effectuées par les organismes de radiodiffusion au cours de la période préparatoire*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.13.

[5] Avis du CCITT *Puissance maximale autorisée pour les transmissions radiophoniques internationales*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.15.

[6] Avis du CCITT *Signal d'identification*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.16.

[7] Avis du CCITT *Surveillance de la maintenance*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.17.

[8] Avis du CCITT *Surveillance au point de vue de la taxation, libération*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.18.

[9] Publication 268-10A de la CEI.

Avis J.16

MESURE DU BRUIT PONDÉRÉ SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(Genève, 1972, modifié 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 l'Avis 468-2 du CCIR, reproduit à la fin de cet Avis.

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

ANNEXE A

(à l'Avis 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 l'Avis cité en [1], et avec un appareil conforme à l'Avis 468-2 du CCIR.

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

Il est clair que les termes dBm0ps et dBm0s tomberont, en fin de compte, en désuétude pour ce qui est de la mesure des bruits sur les circuits radiophoniques, mais le terme dBm0s continuera à garder un sens utile pour ce qui est des niveaux de puissance des signaux.

Pour les spécifications des circuits radiophoniques, seuls les symboles du tableau A-1/J.16 sont nécessaires. Mais, pour d'autres buts, par exemple pour des études de prototypes ou pour faire des citations bibliographiques, il pourrait être souhaitable d'indiquer les valeurs quadratiques moyennes avec la courbe de pondération de l'Avis 468-2 du CCIR ou bien les valeurs de quasi-crête selon la courbe de pondération de l'Avis cité en [1]. A cet effet, on peut employer les symboles dBm0ps (jusqu'à 15 kHz) et dBq0ps (jusqu'à 10 kHz).

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 puissance de bruit non pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure en valeur efficace.	dBm0s
Niveau de puissance de bruit pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure en valeur efficace et d'une caractéristique de pondération conformes aux spécifications de l'Avis cité en [1].	dBm0ps
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 l'Avis 468-1 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 l'Avis 468-2 du CCIR.	dBq0ps

AVIS 468-2 * du CCIR

MESURE DES BRUITS AUDIOFRÉQUENCE EN RADIODIFFUSION SONORE DANS LES SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT DU SON ET LES CIRCUITS RADIOPHONIQUES **

(1970 - 1974 - 1978)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) qu'il est souhaitable de normaliser les méthodes de mesure des bruits en audiofréquence pour la radiodiffusion, dans les systèmes d'enregistrement du son et les circuits pour transmissions radiophoniques;

b) que ces mesures des bruits doivent concorder de manière satisfaisante avec les évaluations subjectives ***,

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS qu'il convient d'utiliser le système de mesure décrit ci-après:

1. Réseau de pondération

La courbe de réponse nominale du réseau de pondération est définie par 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 tolérés entre la courbe de réponse des réseaux de mesure et cette courbe nominale sont donnés dans la dernière colonne du Tableau I et à la Fig. 2.

Note 1. – On considère qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser des réseaux différents pour les circuits auxquels s'appliquent les Avis 505-1, 504-1 et 503-1.

Note 2. – L'ensemble de l'appareil est étalonné à 1 kHz (voir le § 2.6). Pour des mesures précises aux fréquences qui donnent le gain maximal, il serait utile de réduire la tolérance à la fréquence 1 kHz (par exemple, ± 0,2 dB).

* Le présent Avis remplace le Rapport 398-2, qui est ainsi annulé.

** Cet Avis intéresse également la CMTT.

*** Si l'on désire, pour des raisons techniques, mesurer le bruit en valeurs pondérées, il y a lieu d'utiliser la méthode décrite à l'Annexe I.

TABLEAU I

Fréquence (Hz)	Réponse (dB)	Tolérance proposée (dB)
31,5	−29,9	±2,0
63	−23,9	±1,4 (1)
100	−19,8	±1,0
200	−13,8	±0,85 (1)
400	− 7,8	±0,7 (1)
800	− 1,9	±0,55 (1)
1 000	0	±0,5
2 000	+ 5,6	±0,5 (1)
3 150	+ 9,0	±0,5 (1)
4 000	+10,5	±0,5 (1)
5 000	+11,7	±0,5
6 300	+12,2	0
7 100	+12,0	±0,2 (1)
8 000	+11,4	±0,4 (1)
9 000	+10,1	±0,6 (1)
10 000	+ 8,1	±0,8 (1)
12 500	0	±1,2 (1)
14 000	− 5,3	±1,4 (1)
16 000	−11,7	±1,65 (1)
20 000	−22,2	±2,0
31 500	−42,7	{ +2,8 (1) / −∞

(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.

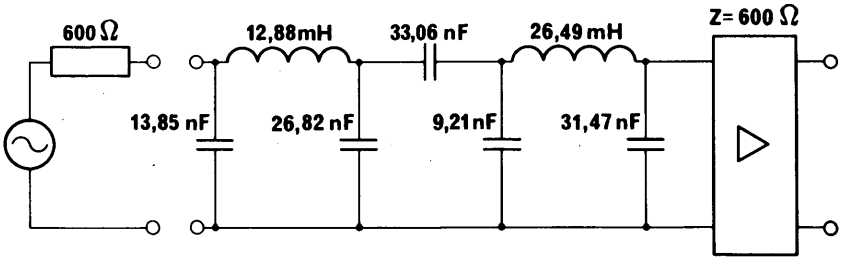


FIGURE 1*a* – *Réseau de pondération*

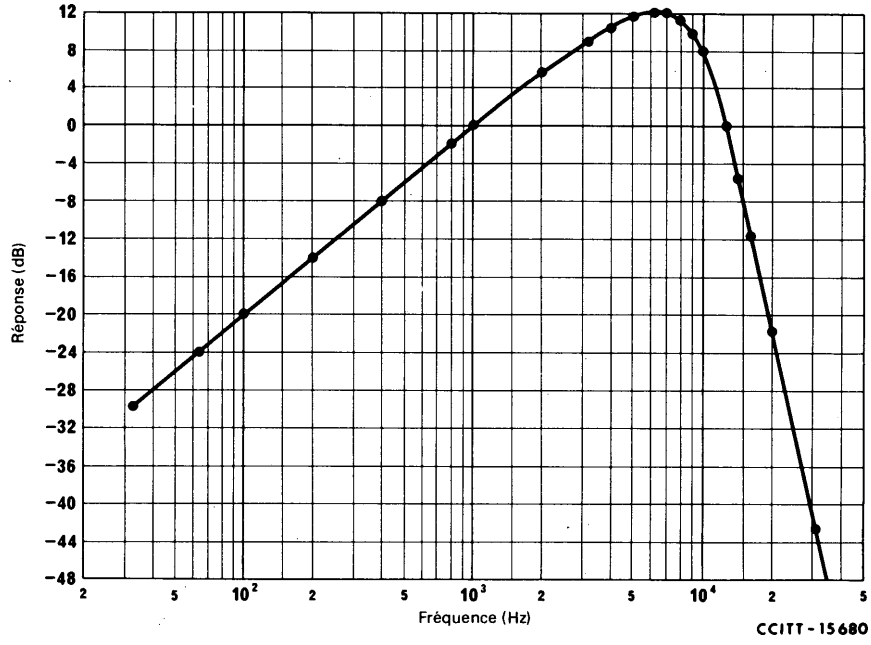


FIGURE 1*b* – *Courbe de réponse du réseau de pondération de la figure 1a*

(Une tolérance d'au plus 1% sur les composants et un facteur de qualité d'au moins 200 à 10 000 Hz sont suffisants pour respecter les tolérances spécifiées au tableau I.)

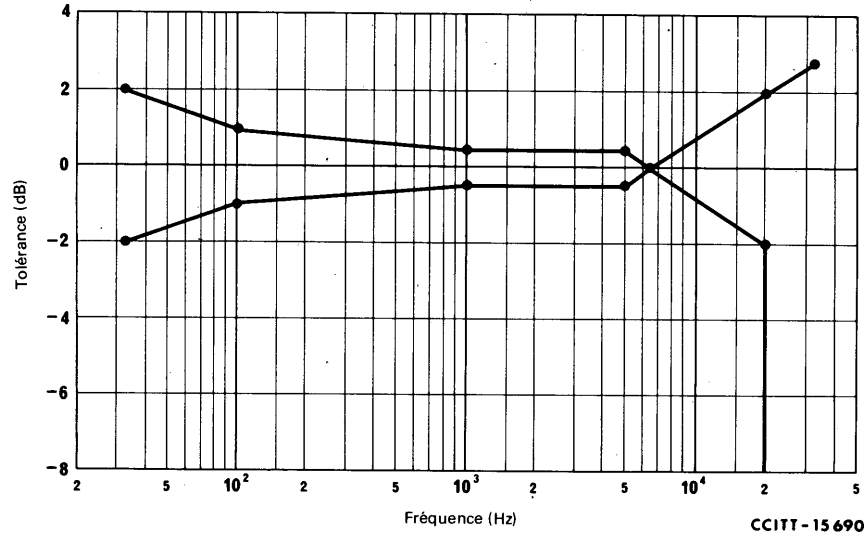


FIGURE 2 – *Ecarts maximaux tolérés pour la courbe de réponse du réseau de pondération seul*

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. Elles sont définies par le fonctionnement de l'appareil qui doit présenter les caractéristiques suivantes.

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

* Sauf indication contraire, les mesures doivent être faites avec le réseau de pondération.

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.

TABLEAU II

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

[1] L'Administration de l'U.R.S.S. projette d'utiliser des durées de salve ≥5 ms.

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.

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 caractéristique 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 (%)	48	77	97
(dB)	−6,4	−2,3	−0,25
Valeurs limites:			
– limite inférieure (%)	43	72	94
(dB)	−7,3	−2,9	−0,5
– limite supérieure (%)	53	82	100
(dB)	−5,5	−1,7	−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'écrêtage 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 ± 1 dB. On effectue cet essai pour chaque gamme de mesure.

2.4 *Erreur due à l'inversion de polarité*

Le changement que subit la valeur indiquée quand on inverse la polarité d'un signal asymétrique ne doit pas être supérieur 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 *Etalonnage*

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 volt 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 kΩ; s'il est fermé sur une impédance d'entrée, celle-ci doit être de 600 Ω ± 1%.

3. Présentation des résultats

L'appareil mesure en dBq et dBqp; toutefois, les résultats de mesure doivent être présentés normalement avec les symboles d'unités suivants, conformément aux Avis J.14 et J.16 du CCITT:

Valeur non pondérée: dBq0s
(voir l'Annexe I)

Valeur pondérée: dBq0ps

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Document du CCIR

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

BIBLIOGRAPHIE

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

NORMES ALLEMANDES DIN 45 405.

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

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

ANNEXE I

(à l'Avis 468-2 du CCIR)

MESURE NON PONDÉRÉE

Réponse en fréquence

Elle doit rester dans les limites indiquées à la Fig. 3.

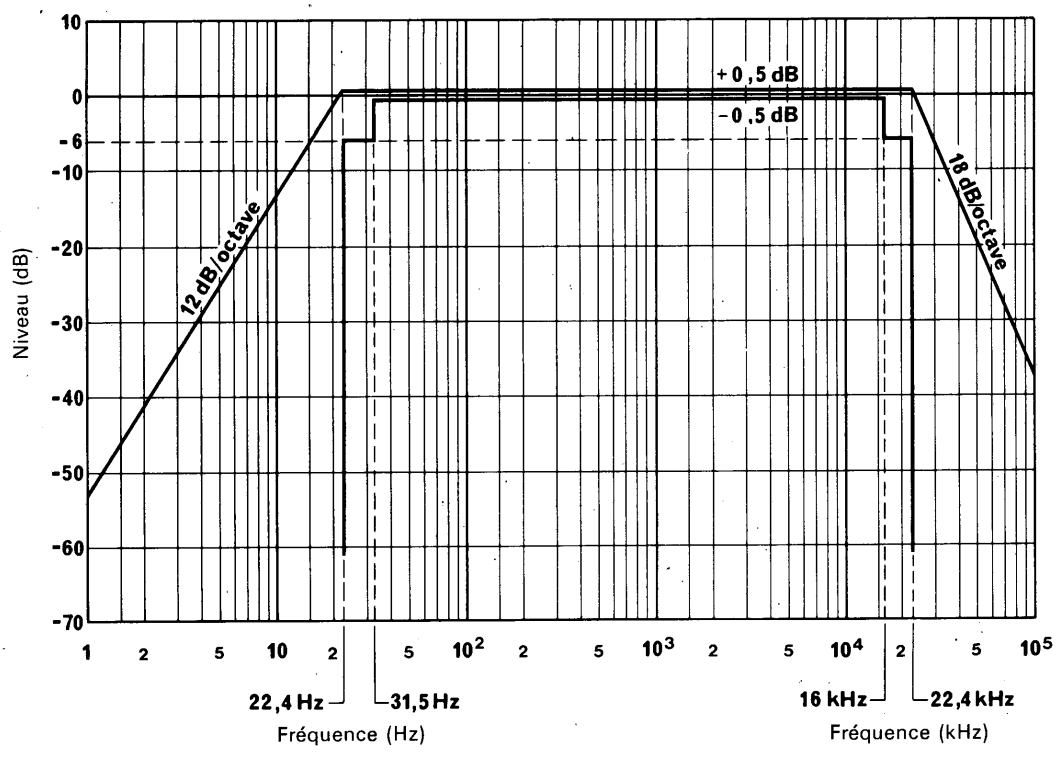


FIGURE 3

Référence

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

PRÉACCENTUATION UTILISÉE SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ÉTABLIS SUR DES LIAISONS EN GROUPE PRIMAIRE

(Genève, 1972)

Le bruit sur les liaisons en groupe primaire présente normalement une distribution uniforme, c'est-à-dire que toutes les parties de la bande de fréquences sont également perturbées par le signal de bruit. Les signaux radiophoniques, au contraire, ne présentent pas une distribution uniforme. La densité moyenne de puissance de ces signaux tend à décroître vers les fréquences plus élevées. De plus, la sensibilité du système de réception (comprenant le récepteur de radiocommunication, le haut-parleur et l'oreille humaine) à l'égard du bruit dépend fortement de la fréquence, comme on peut s'en rendre compte par l'examen de la courbe de pondération, qui donne la mesure de la sensibilité de l'ensemble de ce système de réception.

Pour ces raisons, on voit qu'il paraît avantageux d'utiliser une préaccentuation sur les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs.

Les avantages que l'on pourrait obtenir en utilisant des courbes de préaccentuation différentes sont plutôt faibles. En conséquence, il est recommandé d'utiliser une seule courbe de préaccentuation chaque fois que l'on applique une préaccentuation à des circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des liaisons en groupe primaire.

Il est recommandé en outre que la courbe d'affaiblissement de préaccentuation soit celle que donne la formule:

$$\text{Affaiblissement d'insertion entre impédances nominales} = 10 \log_{10} \frac{75 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2} \text{(dB)}$$

où ω est la pulsation correspondant à la fréquence f. Quelques valeurs sont données au tableau 1/J.17.

TABLEAU 1/J.17

f(kHz)	Affaiblissement d'insertion (dB)
0	18,75
0,05	18,70
0,2	18,06
0,4	16,48
0,8	13,10
2	6,98
4	3,10
6,4	1,49
8	1,01
10	0,68
∞	0

Le réseau de désaccentuation devrait avoir une courbe d'affaiblissement complémentaire de la précédente.

La courbe de préaccentuation calculée d'après la formule ci-dessus passe par les points suivants:

Les courbes mesurées de préaccentuation et de désaccentuation ne doivent pas s'écarter de plus de ± 0,25 dB des courbes théoriques lorsqu'on fait coïncider les niveaux mesurés à 800 Hz avec les niveaux théoriques.

Remarque – La formule ci-dessus définit seulement la caractéristique «affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence». Le niveau auquel le signal radiophonique modulé est injecté dans la liaison en groupe primaire est différent pour les divers types d'équipements pour transmission radiophonique et dépend de la méthode de modulation et du type de compresseurs-extenseurs utilisés. Ce renseignement est fourni dans les Avis pertinents (J.22, J.31).

DIAPHONIE SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ÉTABLIS SUR DES SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1980)

Le présent Avis expose les principes que le CCITT a suivis pour déterminer quelles limites sont fixées de manière appropriée pour les sources de diaphonie affectant les circuits pour transmissions radiophoniques et d'autres principes que les Administrations pourraient appliquer pour s'assurer la réalisation pratique des objectifs relatifs à la diaphonie intelligible sur les circuits pour transmissions radiophoniques.

1 Les causes de l'apparition de diaphonie dans les installations de transmission des réseaux de télécommunication se trouvent dans les éléments suivants:

a) équipements de transposition en fréquence à tous les étages de modulation: fréquences vocales, groupes primaires, groupes secondaires et groupes d'ordre supérieur;

b) équipements de transfert de groupes primaires, secondaires, etc. (influence des caractéristiques des filtres);

c) systèmes de transmission, comprenant à la fois les équipements de ligne (notamment les répéteurs) et les équipements de station.

Ces équipements et systèmes sont le siège de divers processus de diaphonie, par exemple couplages inductifs, capacitifs et autres, intermodulation avec des tonalités continues de fréquence fixe telles que les ondes pilotes. C'est ainsi qu'une voie particulière peut être perturbée par une diaphonie intelligible due à plusieurs sources de perturbation possibles.

Cependant, du fait que, sur toute la longueur d'un circuit pour transmissions radiophoniques, certaines interconnexions sont établies en des points de répartition, il est rare que les mêmes signaux perturbés soient soumis à plus d'une exposition aux mêmes signaux perturbateurs.

2 Les Avis ne portent que sur les processus de diaphonie les plus importants (par exemple, limites de télédiaphonie pour les sections d'amplification sur les lignes en câble à paires coaxiales ou à paires symétriques, section 3 des Avis de la série G); les limites sont telles qu'on puisse satisfaire tout au moins aux objectifs relatifs à l'écart de diaphonie intelligible entre circuits *téléphoniques* (en général 65 dB, Avis G.151 [1]). Il est parfois possible de satisfaire à des objectifs plus stricts relatifs aux circuits pour *transmissions radiophoniques* (Avis J.21, J.22 et J.23). Il existe des processus de diaphonie qui, parce qu'ils ne sont pas importants en téléphonie (par exemple, limites de paradiaphonie pour les sections d'amplification des lignes en câble), ne sont pas soumis à des limites par des Avis; or, ces processus peuvent être importants quand il s'agit des objectifs pour les circuits pour transmissions radiophoniques.

En principe, on peut affecter à chaque source de diaphonie un certain taux de probabilité d'exposition, toutes les sources possibles n'exerçant pas leur influence dans tous les cas. Une fois donnés les divers taux de probabilité et leur distribution, on doit pouvoir calculer le risque que l'affaiblissement diaphonique soit peu élevé.

Sans effectuer ce calcul, on estime que, pour certaines sources, le risque d'une addition systématique défavorable est faible et qu'il semble justifié d'affecter à une seule source de diaphonie l'objectif global complet comme affaiblissement diaphonique minimal. Pour d'autres sources, en particulier quand les équipements en cause sont spécifiquement destinés à des transmissions radiophoniques, il convient d'élever l'affaiblissement minimal requis, pour tenir compte d'un effet additif défavorable (voir par exemple l'Avis G.242 [2], qui spécifie, pour les filtres de transfert, des conditions de discrimination contre les composantes hors bande dans les largeurs de bande occupées par des circuits pour transmissions radiophoniques).

3 C'est pour ces raisons que, dans la pratique, les objectifs de diaphonie intelligible sur des circuits pour transmissions radiophoniques ne peuvent être satisfaits qu'aux conditions suivantes:

a) lors de l'affectation de matériel à des circuits pour transmissions radiophoniques, il faut prendre le soin voulu pour éviter les principaux processus de diaphonie pour lesquels une seule exposition peut suffire pour que la limite soit dépassée.

Ces processus sont, notamment:

- paradiaphonie et télédiaphonie dans certaines bandes de fréquences sur les sections d'amplification de ligne (par exemple, les bandes de fréquences les plus basses et les plus élevées de systèmes sur paires coaxiales);
- addition systématique de la paradiaphonie entre les deux sens de transmission d'une liaison en groupe primaire;

b) facilité de modification de l'affectation du matériel dans les cas peu nombreux où la diaphonie est excessive par suite de l'addition systématique des effets de plusieurs sources de perturbation.

4 Les limites spécifiées par le CCITT pour les écarts diaphoniques entre bandes pouvant être occupées par des circuits pour transmissions radiophoniques ont été établies en fonction des effets subis à des fréquences isolées. Quand on se fonde sur ces limites pour évaluer la probabilité d'une diaphonie intelligible sur des circuits effectivement utilisés pour des transmissions radiophoniques, il faut tenir compte des facteurs suivants:

a) on n'a pas encore normalisé de méthodes pour évaluer les effets subjectifs d'une diaphonie intelligible dans les bandes allouées à des circuits pour transmissions radiophoniques;

b) l'intelligibilité de la diaphonie peut être affectée par:

- l'emploi d'une accentuation sur le circuit perturbé;
- les effets de masque par le bruit;
- certaines méthodes de modulation (par exemple, modulation à double bande latérale) sur le circuit perturbé;
- des décalages et des inversions de fréquence;
- l'emploi de compresseurs-extenseurs;

c) les processus qui risquent le plus de causer une diaphonie intelligible excessive dépendent en général, à un très haut degré, de la fréquence. Il est facile d'éviter leurs effets grâce à l'affectation sélective du matériel, préconisée au § 3;

d) en règle générale, on peut caractériser l'affaiblissement diaphonique par une moyenne et un écart type; cette moyenne est, d'ordinaire, supérieure de plusieurs décibels à la plus mauvaise valeur, qui n'est rencontrée qu'avec une très faible probabilité.

5 Diaphonie entre les deux sens de transmission

Les hypothèses faites au cours des études du CCITT sur la diaphonie entre les deux sens sur les circuits pour transmissions radiophoniques et sur la base desquelles ont été spécifiés les écarts diaphoniques limites pour les équipements de modulation des groupes primaires et d'ordre supérieur (Avis G.233 [3]) sont indiquées ci-après:

a) la longueur maximale nominale de l'exposition à une diaphonie entre les deux sens de transmission, sur deux circuits pour transmissions radiophoniques empruntant des voies de sens opposés dans la même liaison en groupe primaire, est de 560 km, soit les 2/9 de la longueur du circuit fictif de référence;

b) les équipements que l'on suppose contribuer à cette diaphonie entre les deux sens de transmission sont les équipements:

- de ligne (560 km);
- de modulation de voie (un couple);
- de modulation de groupe primaire (un couple);
- de modulation d'ordre supérieur (trois couples);
- de transfert (deux).

Le calcul correspondant figure dans l'annexe.

On a estimé que la contribution de la ligne à la diaphonie entre les deux sens de transmission peut se limiter à la gamme des valeurs indiquées dans l'annexe, à condition de prendre les précautions mentionnées au § 3.

Il se peut que, lors de l'étude de nouveaux systèmes de transmission, le CCITT soit en mesure de tenir suffisamment compte des objectifs de diaphonie sur les circuits pour transmissions radiophoniques pour que ces précautions puissent être quelque peu assouplies. Cette étude est en cours au CCITT pour ce qui concerne le système à 60 MHz.

ANNEXE A

(à l'Avis J.18)

Calcul de la diaphonie globale entre les deux sens de transmission entre deux circuits pour transmissions radiophoniques empruntant des voies de sens opposés sur la même liaison en groupe primaire

Equipement	Limite de l'écart diaphonique (dB)	Puissance de diaphonie par exposition produite dans le circuit perturbé par un signal 0 dBm0 sur le circuit perturbateur (pW)	Nombre d'expositions	Puissance totale de diaphonie (pW)	Ecart diaphonique (dB)
Ligne	80 à 85 (une seule section homogène)	10 à 3	2 (2/9 du c.f.r)	20 à 6	77 à 82
Modulation de voie	85	3	2	6	82
Modulation de groupe primaire	80	10	2	20	77
Modulation de groupe secondaire et d'ordre supérieur	85	3	6	18	77,5
Filtres de transfert (câblage)	85	3	2	6	82
Totaux (sans compresseurs-extenseurs)				70 à 56	71,5 à 72,5
Totaux (avec compresseurs-extenseurs sur circuits pour transmissions radiophoniques – avantage de 10 dB au minimum)				7 à 6	81,5 à 82,5

Références

[1] Avis du CCITT *Objectifs généraux applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, fascicule III.1, Avis G.151.

[2] Avis du CCITT *Transfert des groupes primaires, secondaires, etc.*, tome III, fascicule III.2, Avis G.242.

[3] Avis du CCITT *Recommandations relatives aux équipements de modulation*, tome III, fascicule III.2, Avis G.233.

Avis J.19 [1]

SIGNAL D'ESSAI CONVENTIONNEL SIMULANT LES SIGNAUX DE TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES POUR LA MESURE DU BROUILLAGE CAUSÉ À D'AUTRES VOIES

(Genève, 1980)

Le CCITT,

considérant

(a) que, dans les systèmes MRF, la diaphonie de non-linéarité peut causer des brouillages entre les différents types de voies de transmission;

(b) que le brouillage est fonction de la charge totale du système MRF;

(c) que, dans une voie, le brouillage peut être mesuré comme une dégradation perceptible du rapport signal/bruit;

(d) que, pour fixer des limites réalistes de brouillage pour la qualité de fonctionnement, il est souhaitable d'utiliser un signal d'essai conventionnel imitant la charge du canal radiophonique,

émet à l'unanimité l'avis

que, pour simuler les signaux des programmes radiophoniques, il convient d'employer un signal d'essai conventionnel ayant les caractéristiques suivantes:

(1) un signal de charge à spectre uniforme couvrant la bande de fréquences allant jusqu'à 15 kHz au moins et mis en forme conformément à la caractéristique «affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence» indiquée dans le tableau 1/J.19 et la figure 1/J.19;

(2) le signal d'essai conventionnel peut être produit par un générateur de bruit blanc gaussien associé à un réseau de mise en forme conforme à la figure 2/J.19;

(3) le niveau de puissance total du signal d'essai appliqué à un circuit de programme radiophonique à l'étude doit être modifié selon un cycle conforme au tableau 2/J.19.

TABLEAU 1/J.19

Fréquence (Hz)	Affaiblissement d'insertion relatif (dB)	Tolérance (±dB)
31,5	10,9	0,5
63	3,4	0,3
100	0,4	0,2
(122)	(0,0)	(0)
200	1,5	0,2
400	5,7	0,3
800	8,7	0,3
1 000	9,2	0,3
2 000	10,6	0,5
3 150	13,0	0,5
4 000	15,7	0,5
5 000	18,8	0,5
6 300	22,5	0,5
7 100	24,6	0,5
8 000	26,6	0,5
9 000	28,6	0,5
10 000	30,4	1,0
12 500	34,3	1,0
14 000	36,3	1,0
16 000	38,6	1,0
20 000	42,5	1,0
31 500	50,4	1,0

[1] Cet Avis correspond à l'Avis 571 [1] du CCIR qui est tiré d'études contenues dans le Rapport 497-2 [2] du CCIR.

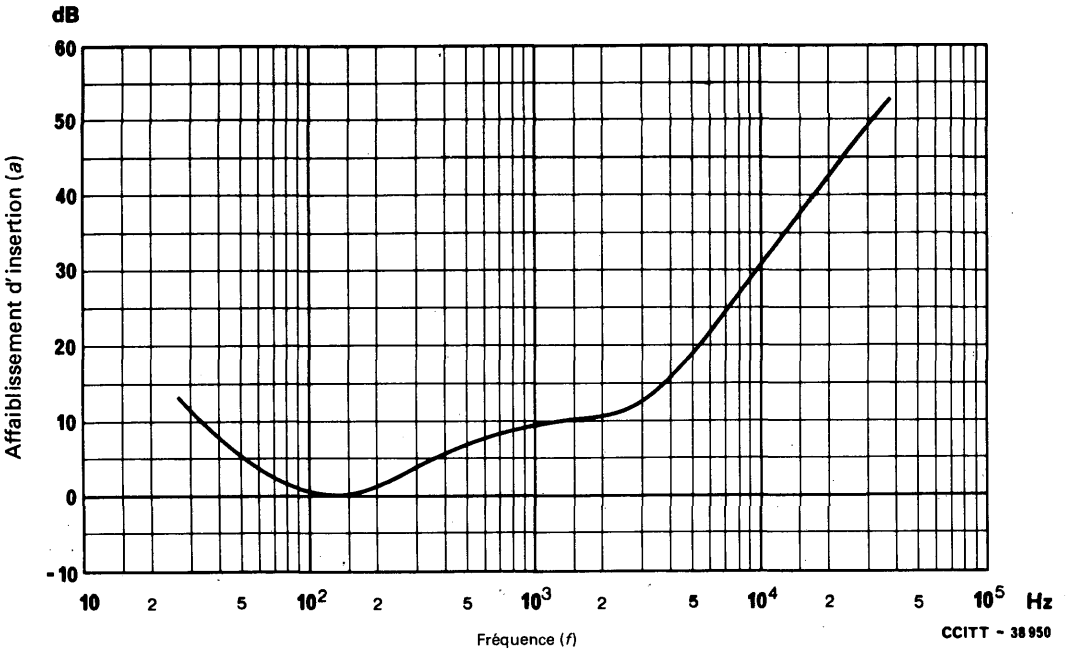


FIGURE 1/J.19

Affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence

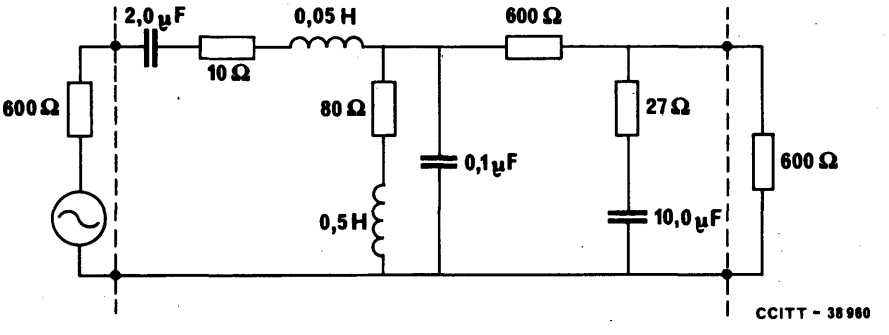


FIGURE 2/J.19

TABLEAU 2/J.19

Echelon	Niveau	Durée pendant laquelle le signal est appliqué
1	−4 dBm0s	4 s
2	+ 3 dBm0s	2 s
3	pas de signal	2 s

Références

[1] Avis du CCIR *Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres canaux*, volume XII, Avis 571, UIT, Genève, 1978.

[2] Rapport du CCIR *Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres canaux*, volume XII, Rapport 497-2, UIT, Genève, 1978.

SECTION 2

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Avis J.21

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES DU TYPE À 15 kHz [1)]

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

Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques, monophoniques et stéréophoniques

Le CCITT,

émet à l'unanimité l'avis

que, compte tenu de la définition figurant au § 1, les transmissions monophoniques et stéréophoniques de haute qualité devraient répondre aux conditions énoncées aux § 2 et 3.

1 Définition

Lorsque le circuit fictif de référence défini à l'Avis J.11 est composé de trois sections de circuit radiophonique à courants porteurs, il convient que les spécifications indiquées ci-après soient observées.

2 Spécifications aux points de jonction aux fréquences acoustiques

2.1 *Mesure des caractéristiques*

Quand on mesure les caractéristiques d'un circuit, il doit être terminé par une résistance pure de 600 ohms.

2.2 *Conditions d'impédance et d'adaptation*

L'impédance d'entrée aux fréquences acoustiques doit être de 600 ohms symétrique, étant entendu que la tolérance à appliquer à cette valeur reste à l'étude.

---

1) Cet Avis correspond à l'Avis 505-1 du CCIR [1].

Il est recommandé provisoirement que l'impédance de sortie soit symétrique par rapport à la terre et que sa valeur soit suffisamment faible pour que le niveau de sortie dans la bande de fréquences nominale de transmission ne baisse pas de plus de 0,3 dB lorsque les bornes de sortie en circuit ouvert sont bouclées sur 600 ohms. Cette impédance de sortie est prévue pour la connexion à une charge d'impédance nominale de 600 ohms.

Cette clause, à elle seule, n'excluerait toutefois pas qu'il puisse y avoir une différence importante entre les parties réactives des impédances de sortie d'une paire stéréophonique et il pourrait alors en résulter des difficultés pour respecter le § 3.2.2. Cet aspect de la question doit être étudié davantage.

Dans le cas des amplificateurs destinés à être reliés directement aux lignes pour transmissions radiophoniques aux fréquences acoustiques, il convient de limiter la partie réactive de l'impédance de sortie. On recommande provisoirement une valeur maximale de 100 ohms pour la réactance série de l'impédance de sortie dans la bande des fréquences transmises.

2.3 *Niveau relatif*

Le niveau relatif sur un circuit pour transmissions radiophoniques, à la sortie de l'amplificateur basse fréquence, est fixé à +6 dBrs [2].

3 Caractéristiques du circuit fictif de référence pour circuits pour transmissions radiophoniques du type à 15 kHz

Les valeurs indiquées ci-après correspondent à des circuits fonctionnant dans le mode analogique, et l'on s'attend qu'elles soient satisfaites sur les systèmes de transmission de ce genre. On étudie actuellement, pour les systèmes numériques, des paramètres supplémentaires spéciaux, qui seront indiqués ultérieurement (voir le § 4).

3.1 *Caractéristiques pour transmissions radiophoniques monophoniques*

3.1.1 Largeur de bande nominale: 0,04 à 15 kHz.

3.1.2 Gain d'insertion à 0,8 ou 1 kHz: cette caractéristique est à mesurer à un niveau à l'émission équivalant à −12 dBm0, comme spécifié par le CCITT pour l'établissement d'un circuit pour transmissions radiophoniques.

3.1.2.1 Erreur de réglage: ne doit pas sortir de l'intervalle ± 0,5 dB.

3.1.2.2 Variation en 24 heures: ne doit pas dépasser ± 0,5 dB.

Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que l'organisme à la réception affine encore l'ajustage, en insérant des correcteurs supplémentaires.

3.1.3 La réponse de gain-fréquence rapportée à 0,8 ou 1 kHz doit satisfaire aux limites suivantes:

0,04 à 0,125 kHz: +0,5 à −2,0 dB
0,125 à 10 kHz: +0,5 à −0,5 dB
10 à 14 kHz: +0,5 à −2,0 dB
14 à 15 kHz: +0,5 à −3,0 dB

Pour l'ensemble de trois équipements de modulation et de démodulation, on estime que la tolérance la plus serrée à laquelle le matériel en usage pratique puisse satisfaire de 0,125 à 10 kHz est de ± 0,5 dB. Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que l'organisme à la réception insère des correcteurs supplémentaires.

Cette réponse doit être mesurée à un niveau d'essai de −12 dBm0.

3.1.4 La différence entre le temps de propagation de groupe à la fréquence donnée et sa valeur minimale ne doit pas dépasser les limites suivantes:

0,04 kHz: 55 ms
0,075 kHz: 24 ms
14 kHz: 8 ms
15 kHz: 12 ms

---

[2] Voir la définition du niveau relatif zéro dans l'Avis J.14.

3.1.5 *Niveau maximal de bruit pondéré*

−42 dBq0ps.

Ce paramètre est défini en fonction d'un réseau de pondération et d'un indicateur de quasi-crête conformes aux dispositions de l'Avis 468-2 du CCIR qui est reproduit à la fin de l'Avis J.16.

Remarque 1 – Si l'on utilise un appareil de mesure à valeur quadratique moyenne, la valeur mesurée sera d'environ 5 dB inférieure à celle que l'on mesure avec l'indicateur de quasi-crête.

Remarque 2 – Si l'on utilise le réseau de pondération défini dans l'Avis cité en [2], la valeur mesurée sera inférieure d'environ 4 dB. On trouvera des renseignements plus détaillés en [3].

Remarque 3 – Il n'est pas possible de recommander de façon précise des valeurs appropriées pour le bruit non pondéré parce que ces valeurs dépendent des caractéristiques du bruit de circuit. Toutefois, si on mesure le bruit non pondéré sur un circuit pour transmissions radiophoniques satisfaisant tout juste aux conditions des § 3.1.5 et 3.1.6, les valeurs les plus défavorables auxquelles on peut s'attendre sont −41 dBm0s et/ou −36 dBq0s; dans la plupart des cas, les valeurs obtenues seront meilleures que ces dernières, de plusieurs décibels.

Le Rapport 493-2 du CCIR [4] indique que, dans le cas de l'emploi d'un compresseur-extenseur, et avec certains programmes radiophoniques, il est nécessaire d'améliorer le rapport signal/bruit pour éviter des effets inacceptables.

Si un circuit pour transmissions radiophoniques comporte des faisceaux hertziens, les niveaux de bruit (pondéré et non pondéré) ne devraient pas être dépassés pendant plus de 20% d'un mois quelconque. Il semble cependant qu'on puisse accepter un dépassement de 4 dB et de 12 dB pendant respectivement 1% et 0,1% d'un mois quelconque.

3.1.6 La perturbation par fréquence unique, mesurée sélectivement, ne doit pas dépasser (−73 − Δps) dBm0s, où Δps est un terme correctif pour tenir compte du fait que la fréquence est mesurée avec le filtre de pondération décrit dans l'Avis 468-2 du CCIR qui est reproduit à la fin de l'Avis J.16.

Dans le cas de transmissions radiophoniques sur systèmes à courants porteurs, des fuites de porteuse se produiront probablement. Aussi bien peut-on prévoir, sur le trajet de la fréquence porteuse, des filtres d'arrêt qu'on mettra en circuit, au besoin, pour supprimer les fréquences uniques qui, autrement, seraient audibles dans la gamme des fréquences supérieures, soit de 8 à 15 kHz. Pour un circuit fictif de référence, il est recommandé que les filtres d'arrêt aient une bande passante à 3 dB inférieure à 3% de la fréquence centrale. Il convient d'éviter l'emploi de filtres d'arrêt affectant des fréquences inférieures à 8 kHz.

3.1.7 *Modulation perturbatrice par l'alimentation en énergie*

La composante latérale indésirable la plus intense, due à la modulation d'un signal radiophonique par des perturbations provenant de l'alimentation en énergie par le réseau à courant alternatif ne doit pas être d'un niveau supérieur de −45 dB par rapport à celui d'un signal sinusoïdal de mesure appliqué au circuit pour transmissions radiophoniques, conformément aux dispositions de l'Avis 474 [5]. Il y a lieu de déterminer la valeur correspondante pour les fréquences supérieures (voir le Programme d'études 17F/CMTT [6]).

3.1.8 *Distorsion de non-linéarité*

On éprouve certaines difficultés à formuler une recommandation générale sur la non-linéarité en raison des limitations imposées par le CCITT aux niveaux et aux durées des signaux d'essai (voir notamment les Avis N.21 [7] et N.23 [8]). En attendant que d'autres méthodes de mesure soient élaborées, les mesures ci-après sont recommandées.

3.1.8.1 Les coefficients de distorsion harmonique mesurés au moyen de signaux émis à une fréquence unique à +9 dBm0s ne doivent pas dépasser les limites suivantes indiquées au tableau 1/J.21:

TABLEAU 1/J.21

Fréquence de mesure (kHz)	Distorsion harmonique totale (%)	Mesures sélectives des harmoniques 2 et 3 (%)
0,04 à 0,125	1	0,7
0,125 à 7,5	0,5	0,35

La durée d'émission d'une fréquence unique à ce niveau doit être limitée conformément aux Avis pertinents de la série N.

3.1.8.2 Les coefficients d'intermodulation [3], mesurés sélectivement au moyen d'un signal composé de deux fréquences émises chacune au niveau de +3 dBm0, ne doivent pas dépasser les limites suivantes:

3.1.8.2.1 Fréquences 0,8 et 1,42 kHz d'après l'Avis O.31 [9] pour un coefficient d'intermodulation du troisième ordre, mesuré à 0,18 kHz: 0,5%.

3.1.8.2.2 Fréquences 5,6 et 7,2 kHz pour un coefficient d'intermodulation du deuxième ordre, mesuré à 1,6 kHz: 0,5%.

3.1.8.2.3 Fréquences 4,2 et 6,8 kHz pour un coefficient d'intermodulation du troisième ordre, mesuré à 1,6 kHz: 0,5%.

Les mesures prévues en 3.1.8.2.2 et 3.1.8.2.3 sont destinées à des transmissions en bande de base sur circuits métalliques seulement et à des équipements de modulation mesurés en boucles locales.

3.1.9 *Erreur sur la fréquence restituée*

Ne doit pas dépasser 1 Hz.

Remarque – Une erreur maximale de 1 Hz est en principe acceptable lorsqu'il n'existe qu'un seul trajet de transmission entre la source du signal et l'auditeur.

Lorsque le réseau de radiodiffusion comporte deux trajets parallèles ou plus, par exemple, des voies distinctes pour les commentaires et pour le son ou des émissions de radiodiffusion provenant d'émetteurs différents utilisant la même fréquence, des battements inacceptables peuvent se produire si l'on ne parvient pas à garantir une erreur nulle. Le CCITT étudie des méthodes permettant de réaliser ces conditions dans tous les systèmes spécifiés.

3.1.10 *Ecart diaphonique intelligible*

3.1.10.1 L'écart intelligible, affectant un circuit pour transmissions radiophoniques sous l'action d'autres circuits de ce genre ou d'un circuit téléphonique, doit être mesuré sélectivement sur le circuit perturbé aux mêmes fréquences que celles du signal sinusoïdal de mesure injecté dans le circuit perturbateur, et doit être au moins égal aux valeurs indiquées ci-après:

0,04 kHz:	50 dB
0,04 à 0,5 kHz:	segment oblique avec une échelle linéaire en dB et logarithmique en fréquence
0,5 à 5 kHz:	74 dB
5 à 15 kHz:	segment oblique avec une échelle linéaire en dB et logarithmique en fréquence
15 kHz:	60 dB

3.1.10.2 L'écart paradiaphonique et l'écart télédiaphonique entre un circuit radiophonique (perturbateur) et un circuit téléphonique (perturbé) doivent être au minimum de 65 dB.

Remarques au § 3.1.10

Remarque 1 – Ces valeurs sont définies entre les niveaux relatifs applicables à la téléphonie. On trouve dans l'annexe de l'Avis J.22 une explication concernant le rapport entre les niveaux relatifs applicables aux circuits radiophoniques et aux circuits téléphoniques.

---

[3] L'attention est attirée sur le fait que, dans des systèmes de transmission comprenant des compresseurs-extenseurs, un coefficient d'intermodulation du 3e ordre dépassant de 0,5% la valeur spécifiée peut prendre naissance. Cette éventualité peut se produire quand la différence entre les deux fréquences fondamentales est inférieure à 200 Hz. Ainsi, les composantes dues à une distorsion du 3e ordre auront des fréquences correspondant à la différence entre les deux fréquences de mesure. Néanmoins, dans ces cas, l'effet subjectif de masque est tel qu'on peut accepter une distorsion atteignant 2%.

Remarque 2 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'il est parfois difficile ou impossible de satisfaire à ces limites. C'est par exemple le cas quand des paires sans écran sont utilisées sur un long circuit (1000 km ou plus), ou dans certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires symétriques, ou encore – pour certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires coaxiales – dans la bande des basses fréquences (inférieures, par exemple à 100 kHz environ). Quand se posent de tels problèmes, on doit autant que possible éviter l'emploi de pareils systèmes ou parties de systèmes pour établir des voies pour transmissions radiophoniques.

Remarque 3 – Quand un niveau minimal de bruit d'au moins 4000 pW0p est sans cesse présent dans la voie téléphonique (ce qui peut être le cas dans des systèmes à satellites, par exemple), un écart diaphonique réduit à 58 dB est acceptable entre un circuit pour transmissions radiophoniques et un circuit téléphonique.

Remarque 4 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'on peut avoir à prendre des précautions spéciales pour respecter les limites de diaphonie indiquées ci-dessus, entre deux circuits pour transmissions radiophoniques occupant simultanément et respectivement les voies d'aller et de retour d'un système à courants porteurs (ce qui constitue la disposition la plus économique), compte tenu de la diaphonie qui pourrait se produire dans les équipements terminaux de modulation et dans les équipements de ligne; en effet, dans ces conditions, les deux circuits occupent la même position dans la bande des fréquences transmises en ligne (voir l'Avis J.18).

Remarque 5 – La valeur indiquée est fondée sur l'hypothèse de l'emploi de signaux d'essai sinusoïdaux. L'utilisation du signal d'essai tel qu'il est décrit dans l'Avis J.19 est à l'étude.

Remarque 6 – L'effet de la diaphonie d'un circuit pour transmissions radiophoniques sur un circuit téléphonique n'est pas une question de secret, il s'agit plutôt d'une perturbation d'ordre subjectif causée par un signal perturbateur dont le caractère est notablement différent du bruit aléatoire ou de la diaphonie multiple de signaux vocaux (babillage).

Le décalage de fréquence adopté pour certains équipements pour transmissions radiophoniques permet d'améliorer la diaphonie d'un circuit téléphonique perturbateur vers un circuit pour transmissions radiophoniques; il n'améliore la diaphonie dans le sens inverse que pour la parole, alors qu'il est pratiquement inefficace pour la musique.

3.1.11 *Erreur dans la réponse amplitude en fonction de l'amplitude*

Quand le niveau d'un signal de mesure à 0,8 ou 1 kHz passe de +6 à −6 dBm0s, ou vice versa, la différence de niveau correspondante à l'extrémité de réception ne doit pas sortir de l'intervalle 12 ± 0,5 dB. Cette variation d'amplitude est conforme à l'Avis O.31 [9].

3.2 *Caractéristiques supplémentaires pour transmissions stéréophoniques*

3.2.1 La différence de gain entre les voies A et B ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

0,04 à 0,125 kHz: 1,5 dB
0,125 à 10 kHz: 0,8 dB
10 à 14 kHz: 1,5 dB
14 à 15 kHz: 3 dB.

3.2.2 La différence de phase entre les voies A et B ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

0,04 kHz: 30°
0,04 à 0,2 kHz: segment oblique sur une échelle linéaire en degrés et logarithmique en fréquence
0,2 à 4 kHz: 15°
4 à 14 kHz: segment oblique sur une échelle linéaire en degrés et logarithmique en fréquence
14 kHz: 30°
15 kHz: 40°.

3.2.3 L'écart diaphonique entre les voies A et B doit être au moins égal aux limites suivantes:

3.2.3.1 Ecart pour la diaphonie intelligible, mesuré au moyen d'un signal sinusoïdal d'essai de 0,04 à 15 kHz: 50 dB.

3.2.3.2 Ecart pour la diaphonie non linéaire [4)] de 0,04 à 15 kHz: 60 dB.

---

4) Il est demandé à la CMTT de fournir une définition de cette expression.

4 Caractéristiques du circuit fictif de référence pour circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz, notamment dans le cas d'une transmission numérique

Cette section traitera des paramètres supplémentaires spéciaux aux systèmes numériques. Voir le Rapport 649 [10] et le Programme d'études 14A/CMTT [11].

Remarque – Le CCIR a publié l'Avis 572 [12] relatif à la transmission d'un programme radiophonique associé à un signal de télévision analogique par multiplexage par répartition dans le temps de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le système spécifié est numérique et utilise la modulation par impulsions et codage. La largeur de bande pour programmes radiophoniques spécifiée est de 14 kHz.

5 Evaluation des caractéristiques de circuits plus courts ou plus longs que le circuit fictif de référence

Voir le Programme d'études 17D/CMTT du CCIR [13].

Remarque – Pour poursuivre les travaux, on peut consulter le Rapport 496-2 du CCIR [14]. Ce Rapport attire également l'attention sur certaines disparités entre cet Avis et une Recommandation de l'OIRT.

Références

[1] Avis du CCIR *Caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 15 kHz*, volume XII, Avis 505-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Avis du CCITT *Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit)*, Livre vert, tome V, Avis P.53, Division B, UIT, Genève, 1973.

[3] Rapport du CCIR *Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques monophoniques et stéréophoniques*, volume XII, Rapport 496-2, tableau II, UIT, Genève, 1978.

[4] Rapport du CCIR *Compresseurs-extenseurs pour circuits pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Rapport 493-2, UIT, Genève, 1978.

[5] Avis du CCIR *Modulation de signaux sur circuits radiophoniques par des signaux perturbateurs produits par les sources d'alimentation en énergie électrique*, volume XII, Avis 474, UIT, Genève, 1978.

[6] Programme d'études du CCIR 17F/CMTT *Bruits dans les circuits pour transmissions radiophoniques provenant des sources d'alimentation en énergie*, volume XII, UIT, Genève, 1978.

[7] Avis du CCITT *Limites et procédures pour le réglage d'un circuit radiophonique*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.21.

[8] Avis du CCITT *Mesures de maintenance périodique à effectuer sur les circuits radiophoniques internationaux*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.23.

[9] Avis du CCITT *Spécifications d'un appareil automatique de mesure pour les circuits radiophoniques*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.31.

[10] Rapport du CCIR *Caractéristiques de fonctionnement du circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques de haute qualité notamment dans le cas d'une transmission numérique*, volume XII, Rapport 649, UIT, Genève, 1978.

[11] Programme d'études du CCIR 14A/CMTT *Transmission numérique des signaux de télévision*, volume XII, UIT, Genève, 1978.

[12] Avis du CCIR *Transmission d'un signal son associé à un signal analogique de télévision en multiplexage par répartition dans le temps dans l'impulsion de synchronisation de ligne*, volume XII, Avis 572, UIT, Genève, 1978.

[13] Programme d'études du CCIR 17D/CMTT *Evaluation des caractéristiques de fonctionnement de circuits pour transmissions radiophoniques plus courts ou plus longs que le circuit fictif de référence*, volume XII, UIT, Genève, 1978.

[14] Rapport du CCIR *Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques monophoniques et stéréophoniques*, volume XII, Rapport 496-2, UIT, Genève, 1978.

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES DU TYPE À 10 kHz [1)]

(ancien Avis J.21, modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

Le CCITT

émet à l'unanimité l'avis

que, lorsque le circuit fictif de référence défini à l'Avis J.11 est supposé constitué de trois sections de circuit pour transmissions radiophoniques à 10 kHz, les caractéristiques indiquées dans les clauses ci-après s'appliquent, avec les réserves suivantes:

1) pour un circuit à fréquences acoustiques, toutes les caractéristiques sont valables, à l'exception de celles qui portent sur la diaphonie intelligible;

2) pour un circuit établi sur un système à courants porteurs, toutes les caractéristiques sont valables, à l'exception de celles qui portent sur la diaphonie intelligible et sur le bruit (voir l'annexe A).

1 Spécifications aux points de jonction aux fréquences acoustiques

1.1 *Mesure des caractéristiques*

Quand on mesure les caractéristiques d'un circuit, il doit être terminé par une résistance pure de 600 ohms.

1.2 *Conditions d'impédance et d'adaptation*

L'impédance d'entrée aux fréquences acoustiques devrait être de 600 ohms symétrique, étant entendu que la tolérance à appliquer à cette valeur reste à l'étude.

Il est recommandé provisoirement que l'impédance de sortie soit symétrique par rapport à la terre et que sa valeur soit suffisamment faible pour que le niveau de sortie dans la bande de fréquences nominale de transmission ne baisse pas de plus de 0,3 dB lorsque les bornes de sortie en circuit ouvert sont bouclées sur 600 ohms. Cette impédance de sortie est prévue pour la connexion à une charge d'impédance nominale 600 ohms.

Dans le cas des amplificateurs destinés à être reliés directement aux lignes pour transmissions radiophoniques, il conviendrait de limiter la partie réactive de l'impédance de sortie. On recommande provisoirement une valeur nominale de 100 ohms pour la réactance série de l'impédance de sortie dans la bande des fréquences transmises.

1.3 *Niveau relatif*

Le niveau relatif d'un circuit pour transmissions radiophoniques à la sortie de l'amplificateur basse fréquence devrait être fixé à +6 dBrs (voir l'Avis J.14).

2 Largeur de bande nominale

La largeur de bande nominale est de 0,05 à 10 kHz.

3 Distorsion d'affaiblissement

La courbe de la figure 1/J.22 indique les limites admissibles pour la variation du niveau reçu, en fonction de la fréquence (par rapport à la valeur mesurée à 800 Hz). La méthode de mesure de cette variation de niveau en fonction de la fréquence est indiquée dans l'Avis N.21 [2].

---

1) Cet Avis correspond à l'Avis 504-1 du CCIR [1].

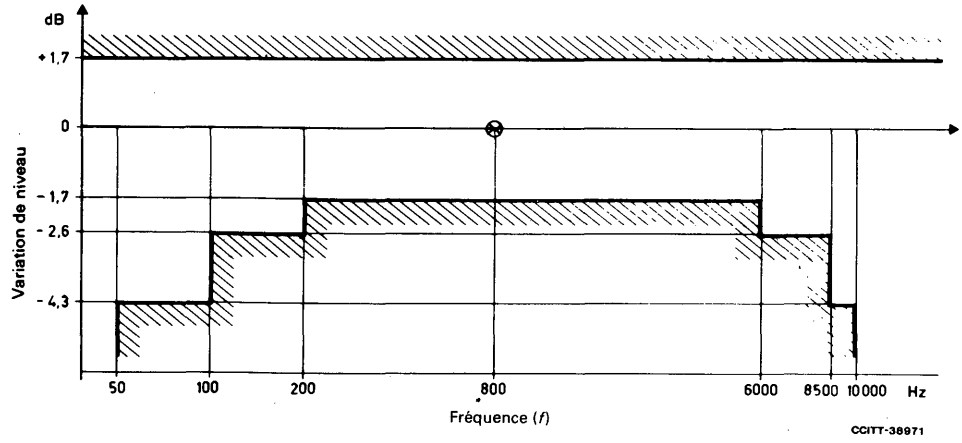


FIGURE 1/J.22

Variation, en fonction de la fréquence, du niveau reçu par rapport à sa valeur mesurée à 800 Hz

Dans le cas où le circuit est établi sur un système à courants porteurs, cette courbe s'applique à l'ensemble de trois couples d'équipements de modulation à partir des fréquences acoustiques, ou démodulation vers ces fréquences, qui font partie du circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques.

4 Distorsion de temps de propagation de groupe

La différence entre les temps de propagation de groupe t_f pour la fréquence f considérée et le temps de propagation de groupe minimal $t_{min.}$ ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

8 ms pour $t_{10\,000} - t_{min.}$
20 ms pour $t_{100} - t_{min.}$
80 ms pour $t_{50} - t_{min.}$

5 Niveau maximal du bruit pondéré [2)]

−39 dBq0ps.

Ce paramètre est défini en fonction d'un réseau de pondération et d'un appareil de mesure de la valeur de quasi-crête, conformément à l'Avis 468-2 du CCIR qui est reproduit à la fin de l'Avis J.16.

Remarque 1 – Si l'on utilise un appareil de mesure de la valeur quadratique moyenne, la valeur mesurée sera inférieure d'environ 5 dB à la valeur donnée par un appareil de mesure de la valeur de quasi-crête.,

Remarque 2 – Si l'on utilise le réseau de pondération défini dans l'Avis cité en [3], la valeur mesurée sera inférieure d'environ 4 dB. Le tableau II du Rapport 496-2 du CCIR [4] contient des détails supplémentaires à cet égard.

Remarque 3 – Il est impossible de recommander de façon précise des valeurs appropriées au bruit non pondéré, puisque ces valeurs dépendent des caractéristiques de bruit du circuit. Toutefois, si l'on mesure le bruit non pondéré sur un circuit pour transmissions radiophoniques qui satisfait tout juste aux conditions de ce § 5, les valeurs les plus défavorables que l'on puisse attendre seront −28 dBm0s et (ou) −23 dBq0s; dans la plupart des cas, on obtiendra des valeurs meilleures de plusieurs décibels.

6 Diaphonie intelligible

6.1 L'écart télé- ou paradiaphonique (pour la voix) entre deux circuits pour transmissions radiophoniques, ou entre un circuit téléphonique (circuit perturbateur) et un circuit pour transmissions radiophoniques (circuit perturbé), doit être d'au moins 74 dB.

---

2) Dans le cas de circuits établis sur des systèmes à courants porteurs, il n'est pas toujours possible de satisfaire sans précautions spéciales aux limites recommandées au § 5 (voir l'annexe A).

6.2 L'écart paradiaphonique et l'écart télédiaphonique entre un circuit radiophonique (perturbateur) et un circuit téléphonique (perturbé) doivent être au minimum de 65 dB.

Remarques au § 6

Remarque 1 – Ces valeurs sont définies entre les niveaux relatifs applicables à la téléphonie. On trouve dans l'annexe A une explication concernant le rapport entre les niveaux relatifs applicables aux circuits radiophoniques et aux circuits téléphoniques respectivement.

Remarque 2 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'il est parfois difficile ou impossible de satisfaire à ces limites. C'est par exemple le cas quand des paires sans écran sont utilisées sur un long circuit (1000 km ou plus), ou dans certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires symétriques, ou encore – pour certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires coaxiales – dans la bande des basses fréquences (inférieures, par exemple à 100 kHz environ). Quand se posent de tels problèmes, on doit autant que possible éviter l'emploi de pareils systèmes ou parties de systèmes pour établir des voies pour transmissions radiophoniques.

Remarque 3 – Quand un niveau minimal de bruit d'au moins 4000 pW0p est sans cesse présent dans la voie téléphonique (ce qui peut être le cas dans des systèmes à satellites, par exemple), un écart diaphonique réduit à 58 dB est acceptable entre un circuit pour transmissions radiophoniques et un circuit téléphonique.

Remarque 4 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'on peut avoir à prendre des précautions spéciales pour respecter les limites de diaphonie indiquées ci-dessus, entre deux circuits pour transmissions radiophoniques occupant simultanément et respectivement les voies d'aller et de retour d'un système à courants porteurs (ce qui constitue la disposition la plus économique), compte tenu de la diaphonie qui pourrait se produire dans les équipements terminaux de modulation et dans les équipements de ligne; en effet, dans ces conditions, les deux circuits occupent la même position dans la bande des fréquences transmises en ligne (voir l'Avis J.18).

Remarque 5 – La valeur indiquée est fondée sur l'hypothèse de l'emploi de signaux d'essai sinusoïdaux. L'utilisation du signal d'essai tel qu'il est décrit dans l'Avis J.19 est à l'étude.

Remarque 6 – L'effet de la diaphonie d'un circuit pour transmissions radiophoniques sur circuit téléphonique n'est pas une question de secret, il s'agit plutôt d'une perturbation d'ordre subjectif causée par un signal perturbateur dont le caractère est notablement différent du bruit aléatoire ou de la diaphonie multiple de signaux vocaux (babillage).

Le décalage de fréquence adopté pour certains équipements pour transmissions radiophoniques permet d'améliorer la diaphonie d'un circuit téléphonique perturbateur vers un circuit pour transmissions radiophoniques; il n'améliore la diaphonie dans le sens inverse que pour la parole, alors qu'il est pratiquement inefficace pour la musique.

7 Variation du niveau relatif en fonction du temps

Tout en satisfaisant aux conditions fixées pour la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence, le niveau relatif à 800 Hz à l'extrémité du circuit ne doit pas présenter, au cours d'une même transmission radiophonique, de variations, par rapport à sa valeur nominale, plus importantes que ± 2 dB. En outre, pour les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des paires spéciales ou sur des circuits fantômes de paires symétriques non chargées, le niveau relatif à la sortie de l'amplificateur frontière, mesuré à 800 Hz, ne doit pas présenter, au cours d'une même transmission radiophonique, de variations, par rapport à sa valeur nominale, plus importantes que ± 1 dB.

8 Distorsion de non-linéarité

Le coefficient total de distorsion harmonique pour le circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques de 2500 km ne doit pas dépasser 4%, soit un affaiblissement de distorsion harmonique de 28 dB, à une fréquence quelconque comprise dans la bande des fréquences à transmettre, la mesure étant effectuée à l'aide d'un signal sinusoïdal (fréquence fondamentale) de +9 dBm0 appliqué à l'origine du circuit. Le coefficient total de distorsion harmonique k est calculé à l'aide de la formule:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

où

k_2 est le coefficient de distorsion harmonique du 2e ordre et
k_3 le coefficient de distorsion harmonique du 3e ordre.

Toutefois, les valeurs indiquées ci-après doivent être considérées comme un objectif qu'il est souhaitable d'atteindre dans l'avenir:

3%, soit 30 dB, pour les fréquences fondamentales inférieures à 100 Hz,
2%, soit 34 dB, pour les fréquences fondamentales supérieures à 100 Hz.

Remarque – Il convient de prendre des précautions pour mesurer la distorsion harmonique sur des circuits munis de réseaux de préaccentuation. (Voir l'Avis N.21 [2].)

9 Perturbations produites par les sources d'alimentation en énergie

Les composantes latérales indésirables les plus intenses résultant de la modulation d'un signal de radiodiffusion sous l'effet de signaux perturbateurs produits par des sources d'alimentation en énergie électrique doivent avoir un niveau ne dépassant pas −45 dB par rapport au niveau d'un signal d'essai sinusoïdal appliqué au circuit pour transmissions radiophoniques.

10 Erreur sur la fréquence reconstituée

La différence entre les fréquences initiale et reconstituée ne doit pas dépasser 2 Hz.

Remarque – Lorsque le réseau de radiodiffusion comporte deux trajets parallèles ou plus, par exemple des voies distinctes pour les commentaires et pour le son ou des émissions de radiodiffusion provenant d'émetteurs différents utilisant la même fréquence, des battements inacceptables peuvent se produire, si l'on ne parvient pas à garantir une erreur nulle. Le CCITT étudie des méthodes permettant de réaliser ces conditions dans tous les systèmes spécifiés.

11 Perturbations sur une seule fréquence

A l'étude. (L'évaluation subjective de ces perturbations, sur les circuits de haute qualité, se fera à l'aide d'une méthode décrite dans le Rapport 623 du CCIR [5].)

ANNEXE A

(à l'Avis J.22)

Valeurs du bruit prévisibles en pratique sur des circuits de 2500 km

A.1 *Valeurs du bruit prévisibles*

Le tableau A-1/J.22 indique les valeurs de bruit présentes lorsque des circuits pour transmissions radiophoniques (qui utilisent la préaccentuation et la désaccentuation conformément à l'Avis J.17) sont établis à la place de trois voies téléphoniques satisfaisant chacune d'elles aux objectifs généraux en matière de bruit (voir l'Avis G.222 [6]). Les hypothèses faites aux fins des calculs de bruit sont énoncées à la fin de la présente annexe.

TABLEAU A-1/J.22

	Valeur moyenne sur une minute	
	au maximum pendant 20% du mois	au maximum pendant 0,1% du mois
Niveau de puissance de bruit pondéré par le réseau spécifié dans l'Avis cité en [3]	—44,5 dBm0ps	—37,5 dBm0ps

Remarque — Le niveau de bruit accru indiqué comme se produisant pendant 0,1% d'un mois au maximum s'applique lorsque le circuit à courants porteurs est établi sur un faisceau hertzien.

A.2 *Caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 10 kHz*

Dans le cas des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 10 kHz et à 6,4 kHz, comprenant des réseaux de préaccentuation et de désaccentuation, si ces circuits sont établis sur un système à courants porteurs, il est recommandé que, pour des raisons de surcharge, le niveau relatif à 800 Hz, en un point de niveau relatif zéro déduit de l'hypsogramme des circuits téléphoniques établis sur le même groupe primaire, soit compris entre un maximum de −1,5 dB et un minimum de −4,5 dB.

Le niveau déduit de −1,5 dB pourrait être considéré comme normal. Le réseau devrait cependant comporter un ajustement supplémentaire de 3 dB, qui permettrait une réduction de niveau jusqu'à −4,5 dB pour tenir compte de cas de surcharge exceptionnelle, si l'expérience acquise au cours de l'exploitation démontre que cela est nécessaire.

Remarque – Certains problèmes liés à l'utilisation de la préaccentuation sur des systèmes à courants porteurs n'ont pas encore été résolus de façon satisfaisante, à savoir:

- la limitation du niveau des ondes de mesure, question qui est du ressort de la Commission d'études IV;
- l'effet de la préaccentuation sur la façon dont le circuit satisfait, aux fréquences élevées, aux conditions imposées en ce qui concerne la distorsion harmonique [3].

A.3 *Emploi de compresseurs-extenseurs*

A condition d'utiliser un compresseur et un extenseur de même fabrication, on peut obtenir des caractéristiques globales de transmission conformes aux Avis du CCITT pour le circuit fictif de référence de 2500 km en ce qui concerne le bruit, sans introduire d'autres causes de réduction de la qualité de transmission. Le CCITT étudie les recommandations à appliquer au compresseur et à l'extenseur, considérés séparément, afin d'arriver au même résultat.

A.4 *Hypothèses et conventions*

L'expression dBm0ps désigne le niveau de puissance de bruit dans un circuit pour transmissions radiophoniques, valeur pondérée conformément à l'Avis cité en [3], et mesurée en décibels par rapport à 1 mW, en un point de niveau relatif zéro de la transmission radiophonique de ce circuit. La pratique du CCITT par le passé a été d'indiquer les niveaux de bruit dans les circuits pour transmissions radiophoniques par rapport à la tension de crête, définie comme étant de 2,2 volts efficaces aux bornes d'une impédance de 600 ohms en un point de niveau relatif zéro de la transmission radiophonique, de sorte que l'objectif du CCITT de 57 dB (spécifié antérieurement à l'Avis cité en [7]) pour le rapport signal/bruit est équivalent à un niveau de bruit de −48 dBm0ps.

La valeur pour 20% d'un mois au maximum a été calculée, pour les circuits du type à 10 kHz, à partir des hypothèses suivantes:

– Bruit sur une voie téléphonique (y compris les équipements de multiplexage) conforme à l'Avis G.222 [6], avec pondération pour la téléphonie	−50 dBm0ps
– Correction pour la largeur de bande de 3,1 à 10 kHz	+ 5 dB
– Suppression de la pondération pour la téléphonie (dans le cas d'un bruit à spectre uniforme)	+ 2,5 dB
– Amélioration due à la préaccentuation [4] (voir l'Avis J.17)	− 9 dB
– Effet du niveau relatif décalé de −1,5 dB à 800 Hz	+ 1,5 dB
– Pondération pour transmissions radiophoniques, conformément à l'Avis cité en [3]	+ 5,5 dB
Total	−44,5 dBm0ps

La valeur pour 0,1% d'un mois au maximum a été calculée d'après les variations du bruit à prévoir sur une liaison en faisceau hertzien destinée principalement à procurer des circuits téléphoniques et conforme à l'Avis G.222 [6].

---

[3] Il convient d'interpréter avec réserve les mesures de la distorsion harmonique sur des circuits pour transmissions radiophoniques munis de réseaux de préaccentuation. Cette question est à l'étude au sein du CCITT.

[4] Pour un réglage donnant un affaiblissement nul à 800 Hz.

Références

[1] Avis du CCIR *Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 10 kHz*, volume XII, Avis 504-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Avis du CCITT *Limites et procédures pour le réglage d'un circuit radiophonique*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.21.

[3] Avis du CCITT *Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit)*, Livre vert, tome V, Avis P.53, Division B, UIT, Genève, 1973.

[4] Rapport du CCIR *Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques monophoniques et stéréophoniques*, volume XII, Rapport 496-2, UIT, Genève, 1978.

[5] Rapport du CCIR *Méthode proposée pour l'évaluation subjective de la qualité du son en radiodiffusion et de celle des systèmes de transmissions radiophoniques*, volume XII, Rapport 623, UIT, Genève, 1978.

[6] Avis du CCITT *Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km*, tome III, fascicule III.2, Avis G.222.

[7] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz*, Livre vert, tome III, Avis J.22, § e), UIT, Genève, 1973.

Avis J.23 [1), 2)]

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS À BANDE ÉTROITE POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(modifié à Genève, 1980)

Circuits de qualité moyenne pour transmission monophonique

Le CCITT

émet à l'unanimité l'avis

que, compte tenu des définitions données au § 1, les circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques doivent satisfaire aux spécifications prévues aux § 2 et 3 pour la transmission monophonique.

1 Définitions

Au sens du présent Avis, les **circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques** comprennent:

les circuits du type à 7 kHz,
les circuits du type à 6,4 kHz,
les circuits du type à 5 kHz [3)].

Le circuit fictif de référence, tel que défini dans l'Avis 502-1 du CCIR [3], devrait satisfaire aux conditions énoncées au § 3.

2 Spécifications aux points de jonction aux fréquences acoustiques

2.1 *Mesure des caractéristiques*

Quand on mesure les caractéristiques d'un circuit, il doit être terminé par une résistance pure de 600 ohms.

---

1) Cet Avis correspond à l'Avis 503-1 du CCIR [1].

2) Le Rapport 641 du CCIR [2] a servi de base au remaniement de cet Avis.

3) Les circuits du type à 5 kHz utilisés pour les transmissions radiophoniques sont très employés en Amérique du Nord.

2.2 *Conditions d'impédance et d'adaptation*

L'impédance d'entrée aux audiofréquences devrait être de 600 ohms, symétrique, étant entendu que la tolérance à appliquer à cette valeur reste à l'étude.

Il est recommandé provisoirement que l'impédance de sortie soit symétrique par rapport à la terre et que sa valeur soit suffisamment faible pour que le niveau de sortie dans la bande de fréquences nominale de transmission ne baisse pas de plus de 0,3 dB lorsque les bornes de sortie en circuit ouvert sont bouclées sur 600 ohms. Cette impédance de sortie est prévue pour être reliée à une charge d'impédance nominale de 600 ohms.

Dans le cas des amplificateurs destinés à être reliés directement aux lignes pour transmissions radiophoniques, il conviendrait de limiter la partie réactive de l'impédance de sortie. On recommande provisoirement une valeur maximale de 100 ohms pour la réactance série de l'impédance de sortie dans la bande des fréquences transmises.

2.3 *Niveau relatif*

Le niveau relatif d'un circuit pour transmissions radiophoniques à la sortie de l'amplificateur audiofréquence devrait être fixé à +6 dBrs [4].

3 Caractéristiques du circuit fictif de référence

Les circuits fonctionnant selon les techniques analogiques devraient avoir les caractéristiques définies par les valeurs données ci-après. Les circuits internationaux dont les équipements datent d'avant l'adoption du présent Avis peuvent toutefois avoir d'autres caractéristiques que les caractéristiques indiquées dans le présent paragraphe.

On étudie actuellement des paramètres supplémentaires spéciaux pour la transmission numérique.

3.1 *Largeur de bande nominale*

Circuits du type à 7 kHz: 0,05 à 7 kHz
Circuits du type à 6,4 kHz: 0,05 à 6,4 kHz
Circuits du type à 5 kHz: 0,07 à 5 kHz

3.2 *Gain d'insertion à 0,8 ou 1 kHz*

Ce paramètre est défini pour un niveau de −12 dBm0 à l'émission, conformément à l'Avis N.21 [4].

a) *Erreur de réglage*

< ± 0,5 dB

b) *Variation journalière*

< ± 0,5 dB

3.3 *Réponse du gain en fonction de la fréquence rapportée à 0,8 ou 1 kHz*

Ce paramètre est défini pour un niveau de −12 dBm0 à l'émission, conformément à l'Avis N.21 [4].

a) *Circuits du type à 7 kHz*

0,05 à 0,1 kHz: +1 à −3 dB
0,1 à 6,4 kHz: +1 à −1 dB
6,4 à 7 kHz: +1 à −3 dB

b) *Circuits du type à 6,4 kHz*

0,05 à 0,1 kHz: +1 à −3 dB
0,1 à 5 kHz: +1 à −1 dB
5 à 6,4 kHz: +1 à −3 dB

c) *Circuits du type à 5 kHz*

0,07 à 0,2 kHz: +1 à −3 dB
0,2 à 4 kHz: +1 à −1 dB
4 à 5 kHz: +1 à −3 dB

---

[4] Voir la définition du niveau relatif zéro dans l'Avis J.14.

3.4 *Différence entre le temps de propagation de groupe minimal et les valeurs correspondant à des fréquences données*

a) *Circuits du type à 7 kHz*

0,05 kHz: < 80 ms
0,1 kHz: < 20 ms
6,4 kHz: < 5 ms
7 kHz: < 10 ms

b) *Circuits du type à 6,4 kHz*

0,05 kHz: < 80 ms
0,1 kHz: < 20 ms
5 kHz: < 5 ms
6,4 kHz: < 10 ms

c) *Circuits du type à 5 kHz*

0,07 kHz: < 60 ms
5 kHz: < 15 ms.

3.5 *Niveau maximal du bruit pondéré*

Ce paramètre est défini sur la base d'un réseau de pondération et d'un appareil de mesure de la valeur de quasi-crête, conformément à l'Avis 468-2 du CCIR (qui est reproduit à la fin de l'Avis J.16):

Circuits du type à 7 kHz: −44 dBq0ps
Circuits du type à 6,4 kHz: −39 dBq0ps
Circuits du type à 5 kHz: −32 dBq0ps.

Remarque 1 – Si l'on se sert d'un appareil de mesure à valeur quadratique moyenne, la valeur mesurée sera inférieure d'environ 5 dB à la valeur de quasi-crête mesurée.

Remarque 2 – Si l'on utilise le réseau de pondération défini dans l'Avis cité en [5], la valeur mesurée sera inférieure d'environ 4 dB.

Remarque 3 – Il n'est pas possible de recommander avec précision des valeurs appropriées pour le bruit non pondéré car ces valeurs dépendent des caractéristiques du bruit de circuit. Toutefois, si l'on fait une mesure du bruit non pondéré sur un circuit pour transmissions radiophoniques qui satisfait tout juste aux spécifications pour le bruit pondéré et pour la perturbation par fréquence unique, on pourra s'attendre que les valeurs les plus mauvaises soient −35 dBq0s ou −40 dBm0s; dans la plupart des cas, les valeurs obtenues seront meilleures, de plusieurs décibels.

3.6 *Perturbation par fréquence unique*

Ce paramètre (mesuré sélectivement) ne doit pas dépasser (−73 − Δps) dBm0s. Δps est un terme correctif pour tenir compte du fait que la fréquence est mesurée avec le filtre de pondération décrit dans l'Avis 468-2 du CCIR (qui est reproduit à la fin de l'Avis J.16).

3.7 *Modulation perturbatrice par l'alimentation en énergie*

La composante latérale indésirable la plus intense, due à la modulation d'un signal radiophonique par des perturbations provenant de l'alimentation en énergie par une ligne classique à courant alternatif, ne doit pas être d'un niveau supérieur à −45 dB par rapport à celui d'un signal sinusoïdal de mesure appliqué au circuit pour transmissions radiophoniques, conformément aux dispositions de l'Avis 474 du CCIR [6]. Il y a lieu de déterminer la valeur correspondante pour les fréquences supérieures (voir le Rapport 495-1 du CCIR [7] et le Programme d'études 17F/CMTT [8]).

3.8 *Distorsion de non-linéarité*

Distorsion harmonique totale mesurée au moyen de signaux fondamentaux à +9 dBm0:

– au-dessous de 0,1 kHz: < 2%

– au-dessus de 0,1 kHz: < 1,4%.

Coefficient d'intermodulation du 3e ordre mesuré, à 0,18 kHz au moyen de signaux de 0,8 et 1,42 kHz, chacun à +3 dBm0: < 1,4%.

Remarque – Si la distorsion harmonique est mesurée sélectivement, le coefficient total de distorsion harmonique k doit être calculé à l'aide de de la formule:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

où

k_2 est le coefficient de distorsion harmonique du 2e ordre, et
k_3 le coefficient de distorsion harmonique du 3e ordre.

3.9 *Erreur sur la fréquence restituée*

Ne doit pas dépasser 1 Hz.

Remarque – Une erreur maximale de 1 Hz est en principe acceptable lorsqu'il n'existe qu'un seul trajet de transmission entre la source du signal et l'auditeur.

Lorsque le réseau de radiodiffusion comporte deux trajets parallèles ou plus, par exemple des voies distinctes pour les commentaires et pour le son ou des émissions de radiodiffusion provenant d'émetteurs différents utilisant la même fréquence, des battements inacceptables peuvent se produire si l'on ne parvient pas à garantir une erreur nulle. Le CCITT étudie des méthodes permettant de réaliser ces conditions dans tous les systèmes spécifiés.

3.10 *Diaphonie intelligible*

3.10.1 L'écart paradiaphonique et l'écart télédiaphonique (pour la voix) entre deux circuits pour transmissions radiophoniques ou entre un circuit téléphonique (circuit perturbateur) et un circuit pour transmissions radiophoniques (circuit perturbé) doivent être d'au moins: 74 dB entre 0,5 et 3,2 kHz; 74 dB, puis diminuer à raison de 6 dB par octave, au-dessous de 0,5 kHz et au-dessus de 3,2 kHz.

3.10.2 L'écart paradiaphonique et l'écart télédiaphonique entre un circuit radiophonique (perturbateur) et un circuit téléphonique (perturbé) doivent être au minimum de 65 dB.

Remarques au § 3.10

Remarque 1 – Ces valeurs sont définies entre les niveaux relatifs applicables à la téléphonie. On trouve dans l'annexe à l'Avis J.22 une explication concernant le rapport entre les niveaux relatifs applicables aux circuits radiophoniques et aux circuits téléphoniques respectivement.

Remarque 2 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'il est parfois difficile ou impossible de satisfaire à ces limites. C'est par exemple le cas quand des paires sans écran sont utilisées sur un long circuit (1000 km ou plus), ou dans certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires symétriques, ou encore – pour certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires coaxiales – dans la bande des basses fréquences (inférieures, par exemple à 100 kHz environ). Quand se posent de tels problèmes, on doit autant que possible éviter l'emploi de pareils systèmes ou parties de systèmes pour établir des voies pour transmissions radiophoniques.

Remarque 3 – Quand un niveau minimal de bruit d'au moins 4000 pW0p est sans cesse présent dans la voie téléphonique (ce qui peut être le cas dans des systèmes à satellites, par exemple), un écart diaphonique réduit à 58 dB est acceptable entre un circuit pour transmissions radiophoniques et un circuit téléphonique.

Remarque 4 – Le CCITT attire l'attention des Administrations sur le fait qu'on peut avoir à prendre des précautions spéciales pour respecter les limites de diaphonie indiquées ci-dessus, entre deux circuits pour transmissions radiophoniques occupant simultanément et respectivement les voies d'aller et de retour d'un système à courants porteurs (ce qui constitue la disposition la plus économique), compte tenu de la diaphonie qui pourrait se produire dans les équipements terminaux de modulation et dans les équipements de ligne; en effet, dans ces conditions, les deux circuits occupent la même position dans la bande des fréquences transmises en ligne (voir l'Avis J.18).

Remarque 5 – La valeur indiquée est fondée sur l'hypothèse de l'emploi de signaux d'essai sinusoïdaux. L'utilisation du signal d'essai tel qu'il est décrit dans l'Avis J.19 est à l'étude.

Remarque 6 – L'effet de la diaphonie d'un circuit pour transmissions radiophoniques sur un circuit téléphonique n'est pas une question de secret, il s'agit plutôt d'une perturbation d'ordre subjectif causée par un signal perturbateur dont le caractère est notablement différent du bruit aléatoire ou de la diaphonie multiple de signaux vocaux (babillage).

Le décalage de fréquence adopté pour certains équipements pour transmissions radiophoniques permet d'améliorer la diaphonie d'un circuit téléphonique perturbateur vers un circuit pour transmissions radiophoniques; il n'améliore la diaphonie dans le sens inverse que pour la parole, alors qu'il est pratiquement inefficace pour la musique.

3.11 *Erreur dans la réponse amplitude/amplitude*

Ce paramètre est défini par un signal en échelons de $-6/+6$ dBm0 à 0,8 ou 1 kHz: $< 0{,}5$ dB.

4 L'évaluation des caractéristiques de circuits plus courts ou plus longs que le circuit fictif de référence est en cours d'étude (Programme d'études 17D/CMTT [8]).

Références

[1] Avis du CCIR *Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Avis 503-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Rapport du CCIR *Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques à 5 kHz*, volume XII, Rapport 641, UIT, Genève, 1974.

[3] Avis du CCIR *Circuits fictifs de référence pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Avis 502-1, UIT, Genève, 1978.

[4] Avis du CCITT *Limites et procédures pour le réglage d'un circuit radiophonique*, tome IV, fascicule IV.3, Avis N.21.

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

[6] Avis du CCIR *Modulation de signaux sur circuits radiophoniques par des signaux perturbateurs produits par les sources d'alimentation en énergie électrique*, volume XII, Avis 474, UIT, Genève, 1978.

[7] Rapport du CCIR *Perturbations provenant de l'alimentation en énergie*, volume XII, Rapport 495-1, UIT, Genève, 1974.

[8] Programme d'études du CCIR 17F/CMTT *Bruits dans les circuits pour transmissions radiophoniques provenant des sources d'alimentation en énergie*, volume XII, UIT, Genève, 1978.

[9] Programme d'études du CCIR 17D/CMTT *Evaluation des caractéristiques de fonctionnement de circuits pour transmissions radiophoniques plus courts ou plus longs que le circuit fictif de référence*, volume XII, UIT, Genève, 1978.

SECTION 3

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Avis J.31

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 15 kHz

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

C'est un fait reconnu que de nombreux types de systèmes différents les uns des autres peuvent permettre d'atteindre l'objectif d'ensemble indiqué dans l'Avis J.21; si, en ce qui concerne les réseaux nationaux, certaines solutions peuvent être préférables à d'autres, le choix dépend cependant des besoins propres à chaque Administration.

L'un des buts fondamentaux du CCITT est toutefois de parvenir à la normalisation d'un seul et unique système convenant aux circuits internationaux. Plusieurs Administrations ont en outre fait savoir que l'adoption d'un système unique faciliterait considérablement l'établissement des circuits internationaux.

C'est pourquoi le CCITT recommande qu'en l'absence d'autres arrangements entre les Administrations intéressées (y compris, le cas échéant, les Administrations des pays de transit), on applique la solution décrite au § 1 de cet Avis, lorsqu'il s'agit de circuits internationaux. Certaines des autres solutions examinées peuvent satisfaire aux caractéristiques recommandées dans l'Avis J.21. Ces solutions sont décrites dans les annexes A, B et C.

Le § 2 indique les caractéristiques des liaisons en groupe primaire, qu'il faut utiliser en tout état de cause.

1 Caractéristiques d'un équipement permettant d'établir, dans un groupe primaire, deux circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz (anciennement partie A)

Introduction

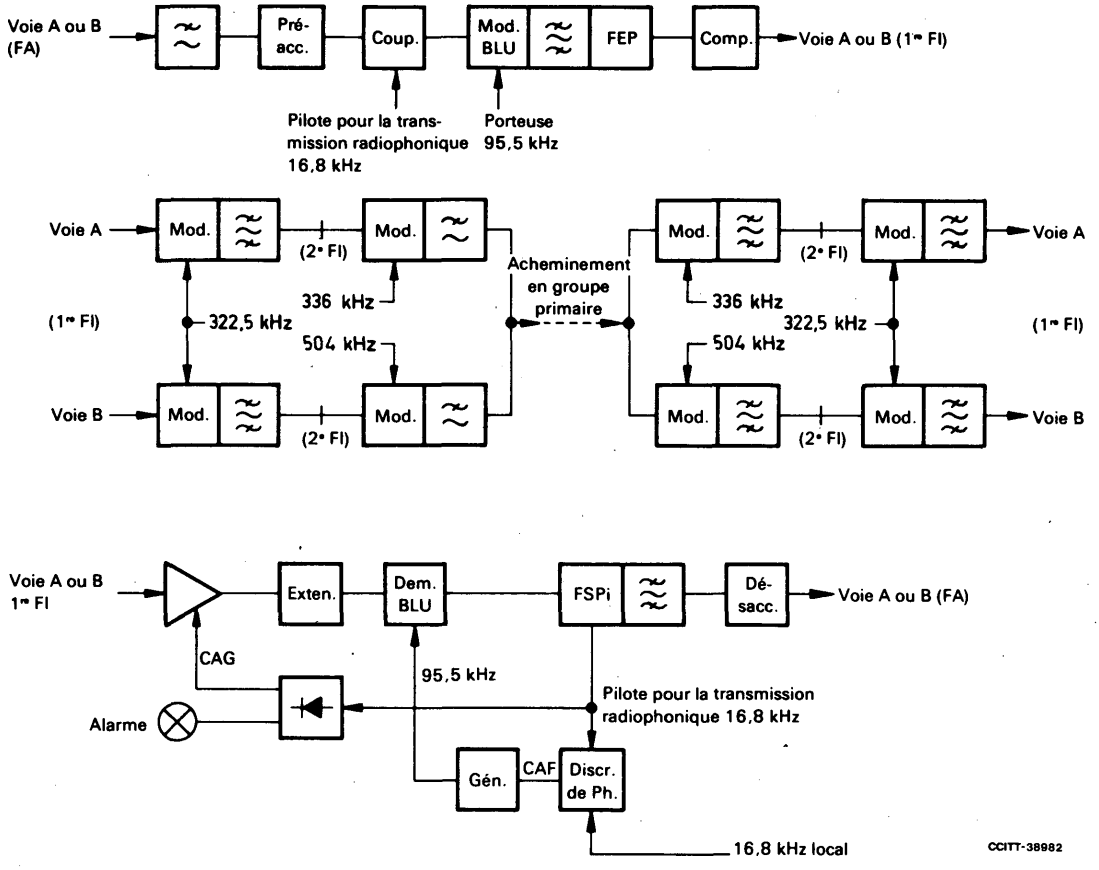
On définit ici un équipement permettant d'établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz (conformes aux dispositions de l'Avis J.21) sur des systèmes téléphoniques à courants porteurs satisfaisant aux objectifs de bruit de l'Avis G.222 [1]. L'emploi de cet équipement n'entraîne une augmentation ni de la charge moyenne ni de la charge de crête par rapport à la charge des voies téléphoniques qu'il remplace [1]. Les deux circuits pour transmissions radiophoniques établis dans un groupe primaire peuvent être utilisés soit comme circuits monophoniques indépendants, soit comme un couple de circuits pour transmissions stéréophoniques.

---

[1] Cet objectif est celui qui est indiqué dans l'Avis J.14 pour nouveaux modèles d'équipement.

Les paragraphes qui suivent, relatifs à la position en fréquence, à la préaccentuation, au compresseur-extenseur et à l'onde pilote de la voie radiophonique, doivent être considérés comme faisant partie intégrante de cet Avis, qui contient ainsi la définition complète de l'équipement dont il traite.

La figure 1/J.31 représente schématiquement le montage de cet équipement.



Préacc.	= préaccentuation	Dem. BLU	= démodulateur à bande latérale unique
Coup.	= coupleur	FS Pi.	= filtre séparateur d'onde pilote
Mod.	= modulateur	Désacc.	= désaccentuation
Mod. BLU	= modulateur à bande latérale unique	Discr. de Ph.	= discriminateur de phase
FEP	= filtre à élimination de porteuse	CAF	= contrôle automatique de fréquence
Comp.	= compresseur	FI	= fréquences intermédiaires
Exten.	= extenseur	FA	= fréquences acoustiques
CAG	= contrôle automatique de gain		

FIGURE 1/J.31

Première modulation, modulations auxiliaires et démodulation du système à deux voies pour transmissions radiophoniques

1.1 *Position en fréquence dans le groupe primaire de base de 60 à 108 kHz*

La position en fréquence dans le groupe primaire de base est donnée dans la figure 2/J.31. Pour les deux voies radiophoniques, la tolérance applicable à la fréquence porteuse virtuelle est de ± 3 Hz, et la fréquence de l'onde pilote pour la transmission radiophonique injectée est de 16 800 ± 0,1 Hz dans la bande des fréquences acoustiques.

Remarque – La voie B pour transmission radiophonique peut être remplacée par les voies téléphoniques 1 à 6.

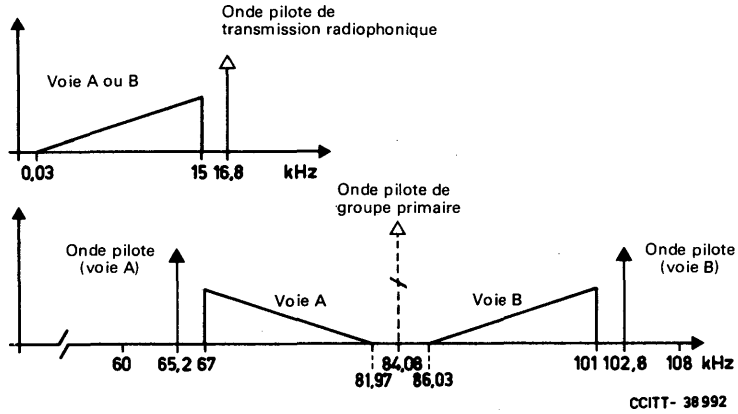


FIGURE 2/J.31

Position de fréquence en ligne des deux voies de transmission radiophoniques dans le groupe primaire

1.2 *Position de la fréquence intermédiaire* (voir la première FI de la figure 3/J.31)

La figure 3/J.31 fournit un exemple d'un type de modulation qui convient pour obtenir les positions de fréquence en ligne représentées par la figure 2/J.31 et dans lequel on utilise deux étages intermédiaires de fréquence. Il est recommandé que la première fréquence intermédiaire (1re FI) soit la même pour chacune des voies A et B de transmissions radiophoniques, et que la bande latérale inversée soit utilisée sur la base de la suppression de la porteuse à 95,5 kHz.

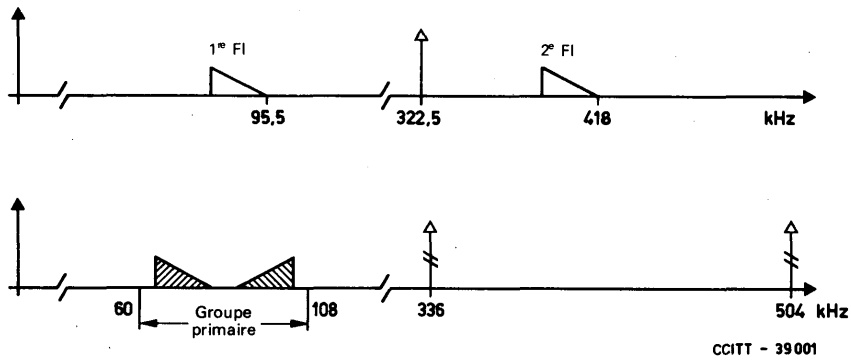


FIGURE 3/J.31

Plan de modulation du système pour transmissions radiophoniques à deux voies

Il est possible d'interconnecter des voies de transmissions radiophoniques à la 1re fréquence intermédiaire, mais chacune des deux voies radiophoniques doit être connectée individuellement. Au point de fréquence intermédiaire, le signal radiophonique a déjà été préaccentué et comprimé, et ainsi les circuits radiophoniques peuvent être interconnectés à la 1re fréquence intermédiaire sans introduction de compresseurs-extenseurs supplémentaires.

Le niveau relatif au point d'interconnexion est semblable au niveau relatif du système téléphonique à courants porteurs dans le groupe primaire de base à l'extrémité de réception (−30,5 dBr). Le niveau absolu est déterminé par la préaccentuation et par l'action du compresseur; la puissance moyenne à long terme du signal son (voie A ou B) est d'environ 250 μW0.

L'impédance nominale indiquée dans cet exemple est de 150 ohms (symétrique), avec un affaiblissement d'adaptation de 26 dB.

L'onde pilote pour la transmission radiophonique est transférée sur 95,5 − 16,8 = 78,7 kHz. Son niveau, en l'absence de signal radiophonique, est de −12 dBm0.

Les filtres passe-bande placés à la sortie du second étage de modulation (extrémité de réception) ont un affaiblissement suffisant et sont calculés de telle sorte qu'il est inutile de prévoir des filtres de transfert spéciaux pour la voie radiophonique.

1.3 *Préaccentuation et désaccentuation*

La préaccentuation et la désaccentuation sont respectivement appliquées avant le compresseur et après l'extenseur, conformément aux clauses de l'Avis J.17, l'affaiblissement à 800 Hz de la préaccentuation étant fixé à 6,5 dB.

1.4 *Onde pilote à 16,8 kHz*

A l'extrémité d'émission, l'onde pilote à 16,8 kHz est injectée avec un niveau de −29 dBm0 ± 0,1 dB, après la préaccentuation et avant le modulateur et le compresseur. En l'absence de signal radiophonique, le compresseur accroît de 17 dB le niveau de l'onde pilote, qui passe ainsi à −12 dBm0(*t*) [2] sur la voie de transmission à courants porteurs. Après passage par l'extenseur, l'onde pilote est dérivée par un filtre passe-bande à 16,8 kHz entre le démodulateur et la désaccentuation aux fins de commande, avant d'être éliminée de la voie de transmission.

Les fonctions que commande l'onde pilote sont les suivantes: correction en fréquence et en phase du démodulateur, compensation des écarts d'affaiblissement entre le compresseur et l'extenseur. Pour assurer la transmission des signaux stéréophoniques, la précision de la commande de phase doit être telle que les différences de phase entre les deux voies ne dépassent pas 1° au cas où les fréquences des ondes pilotes reçues seraient faussées de ± 2 Hz par la transmission à courants porteurs.

1.5 *Compresseur*

1.5.1 Comme le montre la figure 4/J.31, la caractéristique du compresseur s'étend de la gamme à gain constant pour de faibles niveaux d'entrée à la gamme à affaiblissement constant pour des niveaux d'entrée élevés. Le tableau 1/J.31 indique d'une façon précise l'amplification du compresseur en fonction du niveau d'entrée. L'action du compresseur et de l'extenseur est commandée par la valeur efficace de la somme des tensions du signal radiophonique et de l'onde pilote.

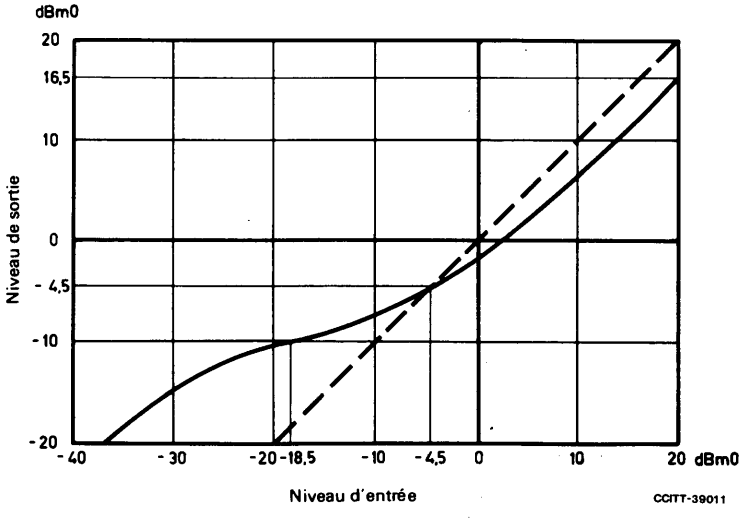


FIGURE 4/J.31

Caractéristique du compresseur

[2] dBm0(*t*) désigne un niveau rapporté au point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique.

Dans le cas du tableau 1/J.31, le compresseur est préalablement chargé par l'onde pilote; en l'absence de celle-ci et du signal radiophonique, l'amplification du compresseur atteint 22 dB.

L'amplification de l'extenseur est complémentaire de celle du compresseur. La tolérance devrait être aussi de ± 0,5 dB ou de ± 0,1 dB (voir le tableau 1/J.31).

TABLEAU 1/J.31

Caractéristique du compresseur

Niveau du signal radiophonique à l'entrée du compresseur (dBm0)	Gain du compresseur (dB) (tolérance: ±0,5 dB, sauf pour les valeurs suivies d'un astérisque, où elle doit être de ±0,1 dB)
−∞	+17,0 *
−40,0	+16,9
−35,0	+16,5
−30,0	+15,6
−25,0	+13,2
−20,0	+ 9,7
−15,0	+ 6,0 *
−10,0	+ 2,7
− 5,0	+ 0,2
− 4,5	0,0
0,0	− 1,3
+ 3,0	− 2,0 *
+ 5,0	− 2,3
+10,0	− 2,9
+15,0	− 3,2
+20,0	− 3,5

1.5.2 Les temps d'établissement et de retour au repos du compresseur sont mesurés avec des échelons de 12 dB (voir les Avis G.162 [2] et O.31 [3]) entre le niveau inchangé de −4,5 dBm0 et le niveau de −16,5 dBm0, et inversement. Pour obtenir un oscillogramme présentant une enveloppe aussi nette que possible, l'onde pilote est coupée pendant cette mesure et une fréquence d'essai est choisie pour engendrer une fréquence intermédiaire qui est située approximativement au milieu de la bande des fréquences intermédiaires et dont on fait varier le niveau. Les temps d'établissement et de retour au repos du compresseur sont, comme dans l'Avis G.162 [2], les durées comprises entre l'instant où la tension de sortie du compresseur change brusquement et l'instant où, après ce changement brusque, la tension de sortie passe par la moyenne arithmétique de sa valeur initiale et de sa valeur finale.

Les valeurs nominales des temps d'établissement et de retour au repos mesurés de la façon décrite plus haut sont respectivement les suivantes:

– temps d'établissement: 1 ms;

– temps de retour au repos: 2,8 ms.

En ce qui concerne les tolérances applicables à ces valeurs, la question reste à étudier.

On observe le comportement en régime transitoire de l'extenseur lorsque celui-ci est connecté au compresseur. Si l'on applique à l'entrée du compresseur les mêmes échelons, le signal à la sortie de l'extenseur ne doit pas s'écarter de plus de ± 10% de la valeur finale en régime permanent.

Remarque – La valeur initiale et la valeur finale de la tension de sortie du compresseur ne sont pas dans le rapport 1/2 par suite de la courbure de la caractéristique; les moyennes arithmétiques ne sont donc pas ici respectivement égales à 1,5 et à 0,75 comme dans le cas du compresseur-extenseur pour la téléphonie.

1.6 *Impédance aux points aux fréquences acoustiques*

L'impédance d'entrée aux fréquences acoustiques doit être de 600 ohms (symétrique), avec un affaiblissement d'adaptation d'au moins 26 dB.

1.7 *Distorsions d'affaiblissement en fonction de la fréquence dues aux équipements d'émission et de réception*

La somme des distorsions d'affaiblissement dues aux équipements d'émission et de réception doit être comprise entre les limites suivantes:

+0,5 et −0,7 dB de 40 à 125 Hz,
+0,3 et −0,3 dB de 125 Hz à 10 kHz,
+0,5 et −0,7 dB de 10 à 15 kHz.

par rapport au gain à 800 ou 1000 Hz.

1.8 *Elimination des résidus de porteuse à 10 kHz et 14 kHz*

Vu que, selon l'Avis H.14 [4], les résidus de courant porteur peuvent être de l'ordre de −40 dBm0 et que l'Avis J.21 (§ 3.1.6) impose une élimination de (−73 − Δps) dBm0s pour la perturbation par fréquence unique, il convient de disposer de filtres à élimination de bande à bande étroite à quartz, afin de les introduire en cas de besoin. Ces filtres doivent posséder les caractéristiques suivantes:

Largeur de bande à 1 dB de la bande éliminée:

à 10 kHz: ⩽ ± 150 Hz
à 14 kHz: ⩽ ± 210 Hz.

Affaiblissement pour les fréquences moyennes:

à 10 kHz: ⩾ 36 dB
à 14 kHz: ⩾ 22 dB.

Remarque – L'affaiblissement des filtres à élimination de bande est suffisant sans tenir compte de l'avantage introduit par les compresseurs-extenseurs.

Les affaiblissements de la bande éliminée doivent être maintenus avec une approximation de ± 2 Hz par rapport aux fréquences médianes indiquées ci-dessus, de manière à tenir compte de la variation normale de fréquence des résidus de courant porteur.

Afin de pouvoir utiliser des filtres à élimination de bande à quartz ayant une constitution simple, il est recommandé de les affecter non pas au point à fréquences acoustiques mais au point correspondant aux fréquences intermédiaires; il faut, en outre, tenir compte des fréquences porteuses utilisées dans l'équipement terminal:

10 kHz correspond à 85,5 kHz, et
14 kHz correspond à 81,5 kHz.

Remarque – La contribution COM XV-N° 31 de la République fédérale d'Allemagne (période d'études 1973-1976) donne des détails sur le calcul et les données numériques correspondant à une caractéristique possible de filtre.

1.9 *Interconnexion*

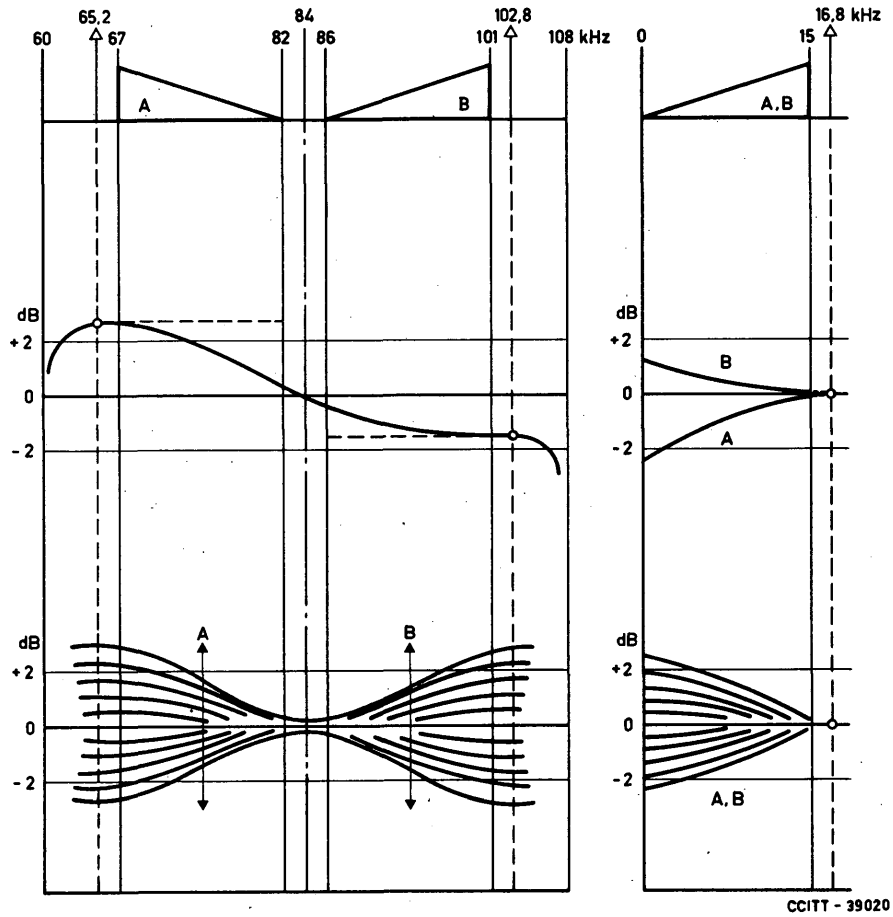
Lorsque des circuits radiophoniques employant des équipements conformes aux dispositions du présent Avis sont interconnectés, il est recommandé que, dans la mesure possible, le transfert ait lieu à la position en fréquence dans le groupe primaire ou bien à la position de la première FI. Comme cela est expliqué au § 1.2, une interconnexion effectuée dans ces positions évitera d'avoir à employer inutilement des étages de compression-extension parmi les organes de transfert.

1.10 *Egaliseurs de niveau et de différence de phase*

Si l'on veut respecter les objectifs de qualité définis dans l'Avis J.21 (§ 3.1.3 pour les transmissions radiophoniques monophoniques et § 3.2.1 et 3.2.2 pour les transmissions radiophoniques stéréophoniques), il faut ajouter des égaliseurs de niveau et de différence de phase (dans la position en fréquence du groupe primaire) à l'équipement de voie radiophonique (avant le différentiel, à l'extrémité de réception). Ces égaliseurs peuvent être commutés par échelons, leurs caractéristiques étant adaptées aux distorsions typiques (forme en éventail).

Les égaliseurs de niveau sont nécessaires pour compenser les distorsions de la caractéristique affaiblissement en fonction de la fréquence aux limites supérieure et inférieure de la bande du groupe primaire dans lequel sont établies les voies pour transmissions radiophoniques. Les égaliseurs de différence de phase permettent d'augmenter la distorsion de phase, qui se produit dans les groupes primaires soit dans la moitié supérieure, soit dans la moitié inférieure de la bande, de telle façon que cette caractéristique soit symétrique par rapport à la fréquence centrale de la bande du groupe primaire, c'est-à-dire de façon qu'il y ait coïncidence de phase entre les positions des voies pour transmissions radiophoniques.

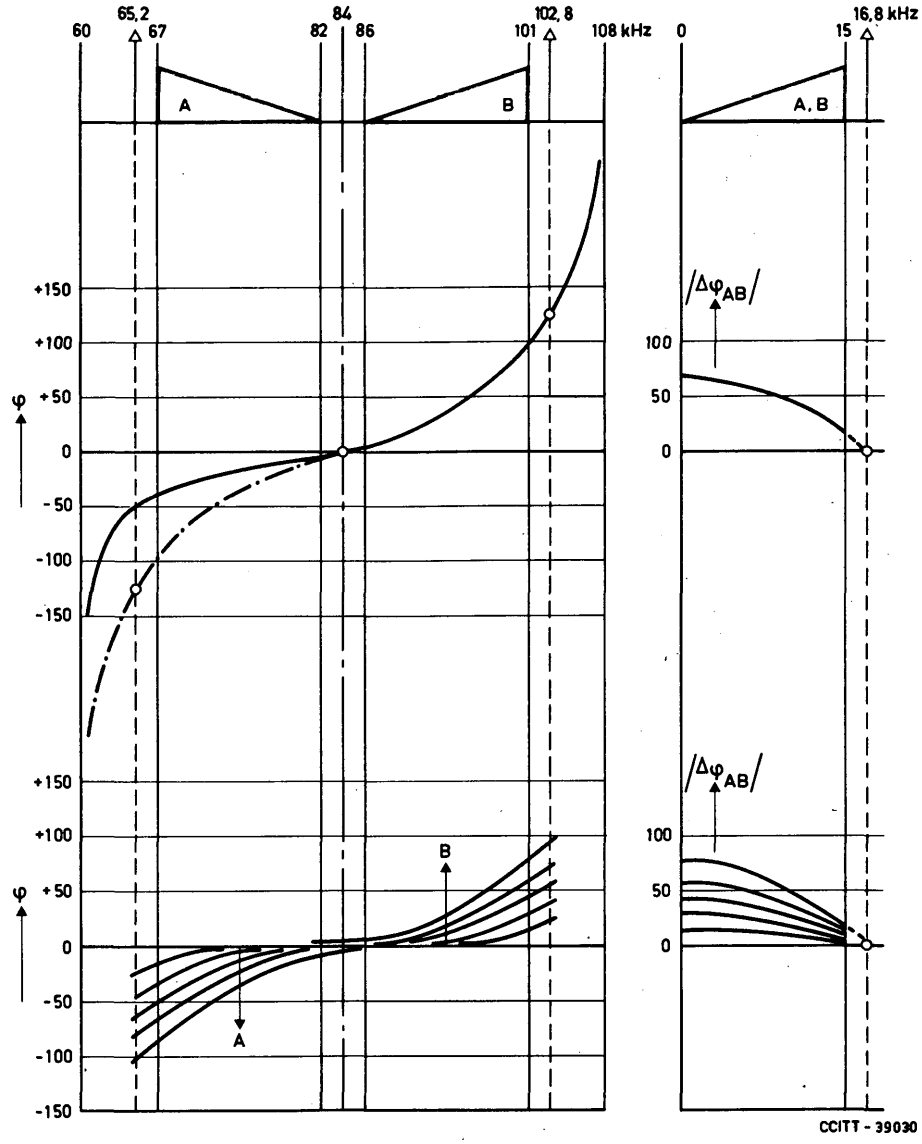
Les figures 5/J.31 et 6/J.31 montrent l'efficacité de ces égaliseurs et leurs effets sur le niveau et sur la différence de phase des voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques. Il y est tenu compte du fait que les excursions de la fréquence pilote de 16,8 kHz au stade des fréquences acoustiques sont toujours automatiquement ramenées à zéro par le système de régulation de l'onde pilote.



Haut: exemple d'une distorsion de niveau.
Bas: caractéristique en éventail des deux égaliseurs de niveau.

FIGURE 5/J.31

Principe de l'égalisation du niveau dans la bande du groupe primaire et ses effets sur les voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques, compte tenu de la régulation de l'onde pilote



Haut: exemple de distorsion de symétrie de phase. Caractéristique de symétrie de phase idéale (en trait pointillé mixte).
Bas: caractéristique «en éventail» des égaliseurs de symétrie de phase.

FIGURE 6/J.31

Principe de l'égalisation de symétrie de phase dans la bande du groupe primaire et ses effets sur la différence de phase entre les voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques, compte tenu de la régulation de phase de l'onde pilote

Dans le but de faciliter la coopération internationale pour déterminer le réglage optimum de l'égaliseur en un temps très court, il est recommandé d'appliquer la procédure de réglage et la disposition des appareils de mesure indiquées ci-dessous.

A l'extrémité d'émission, l'appareillage de mesure se compose d'un générateur de signal à niveau extrêmement précis doté d'une très faible impédance de sortie. Ce générateur fournit les fréquences de mesure de 0,525 kHz (1/32) et de 8,4 kHz (1/2) à partir de la fréquence pilote de 16,8 kHz. Ces deux fréquences de mesure devraient être transmises simultanément sur l'ensemble des deux voies pour transmissions radiophoniques, séparément ou automatiquement à l'alternat par intervalles de 3,9 s. Dans ce dernier cas, le rythme s'obtient au moyen d'une nouvelle division de 0,525 kHz par 2^{12}.

A l'extrémité de réception, on utilise un récepteur comportant un appareil de mesure étalonné indiquant le niveau de chacune des deux voies pour transmissions radiophoniques et la différence de phase calculée à partir du niveau de la différence de tension dans les deux voies. La fréquence de mesure reçue est indiquée par une lampe. La caractéristique par rapport à la fréquence de l'égaliseur «en éventail» utilisée pour les opérations d'égalisation de niveau et de différence de phase étant définie pour chaque échelon, on peut se limiter aux deux fréquences de mesure considérées comme suffisamment représentatives lors de la détermination du réglage optimum de l'égaliseur.

1.11 *Réserve de puissance disponible*

1.11.1 *Parties à audiofréquence de l'équipement (avant préaccentuation et après désaccentuation)*

1.11.1.1 *Niveau de puissance de crête*

Le niveau de puissance équivalente de la crête de signaux de transmissions radiophoniques, quand ils sont limités conformément aux Avis J.14 et J.15 de façon à présenter une puissance de quasi-crête de +9 dBm0s, dépasse un niveau approximatif de +12 dBm0s, avec une probabilité de 10^{-5}, selon les résultats recueillis par diverses Administrations – voir le Rapport 491-2 [5] du CCIR. Pour satisfaire à l'exploitation téléphonique, le niveau avec une probabilité de 10^{-5}, c'est-à-dire le niveau de +12 dBm0s – doit en tout cas être respecté.

1.11.1.2 *Marge à l'égard de la saturation*

Une marge minimale de 3 dB doit être maintenue entre ce niveau de puissance de crête du § 1.11.1.1 et le niveau de saturation, pour tenir compte des variations de niveau.

1.11.1.3 *Niveau de saturation: définition*

Première définition – Le **niveau de saturation d'un amplificateur** (ou niveau de puissance utilisable) est le niveau absolu de puissance à la sortie pour lequel le niveau absolu de puissance du troisième harmonique augmente de 20 dB quand le niveau du signal appliqué à l'entrée de cet amplificateur augmente de 1 dB.

Cette définition n'est plus applicable quand la fréquence de mesure est si élevée que le troisième harmonique tombe hors de la bande transmise par l'amplificateur. On peut alors appliquer la définition suivante:

Seconde définition – Le **niveau de saturation d'un amplificateur** (ou niveau de puissance utilisable) est le niveau supérieur de 6 dB à la valeur commune, à la sortie de l'amplificateur, des niveaux absolus de puissance en dBm de deux ondes sinusoïdales de même amplitude et de fréquences respectives A et B quand on les règle de telle sorte que, si l'on augmentait de 1 dB le niveau de chacune à l'entrée de l'amplificateur, le niveau de sortie du produit d'intermodulation de fréquence 2A-B augmenterait de 20 dB.

1.11.1.4 *Valeur du niveau de saturation*

Le niveau de saturation de ces équipements à fréquences vocales doit, en conséquence, être supérieur à +15 dBm0s.

1.11.2 *Equipements à fréquences porteuses de l'équipement de modulation radiophonique (entre compresseur et multiplexage téléphonique et, entre multiplexage téléphonique et extenseur)*

Le niveau de saturation défini au § 1.11.1.3 doit comporter une marge minimale de 2 dB par rapport à la valeur de la puissance de crête équivalente d'une voie en groupe primaire (+19 dBm0). Le niveau de saturation de ces équipements à fréquences porteuses doit, en conséquence, être supérieur à 21 dBm0.

1.11.3 *Equipement complet, bout à bout*

On doit pouvoir faire des essais sans altération visible sur un oscilloscope:

- avec un ou deux signaux d'essai sinusoïdaux de fréquence quelconque et de niveau de puissance de crête maximal +12 dBm0s;
- avec des impulsions d'ondes de fréquence quelconque de niveau maximal 0 dBm0s.

1.12 *Charge des groupes primaires et secondaires*

Le tableau 2/J.31 indique certaines valeurs observées en ce qui concerne la charge des groupes primaires et secondaires dans les principaux cas.

TABLEAU 2/J.31

Charge de groupes primaires et de groupes secondaires dans le cas de transmission radiophonique au moyen du système de transmission radiophonique à courants porteurs recommandé au § 1 de l'Avis J.31

	n_m (dBm0)	n_p (dBm0)
Groupe primaire		
12 voies téléphoniques (selon l'Avis G.223 [6])	−4	+19
1 voie pour transmissions radiophoniques uniquement	−6	+12
1 voie pour transmissions radiophoniques + 6 voies téléphoniques	−3,5	+12 transmissions radiophoniques uniquement
2 voies pour transmissions radiophoniques (transmissions différentes en monophonie)	−3	+13
1 paire de voies pour transmission stéréophonique [a)]	−3	+17
2 voies pour transmissions radiophoniques (transmissions identiques, en monophonie)	−3	+17
Groupe secondaire		
60 voies téléphonqiues (selon l'Avis G.223 [6])	+3	+21
4 voies pour transmissions radiophoniques en deux groupes primaires + 36 voies téléphoniques:		
4 transmissions radiophoniques différentes	+3,5	+14 transmissions radiophoniques uniquement
2 transmissions radiophoniques différentes, en stéréophonie	+3,5	+18 transmissions radiophoniques uniquement
2 transmissions radiophoniques en stéréophonie, identiques	+3,5	+22 transmissions radiophoniques uniquement
10 voies pour transmissions radiophoniques		
10 transmissions radiophoniques différentes	+4	+15
5 transmissions radiophoniques en stéréophonie, différentes	+4	+19
2 transmissions radiophoniques en stéréophonie différentes + 6 transmissions radiophoniques différentes, en monophonie	+4	+22

n_m Niveau moyen de puissance pendant une longue période [7].

n_p Niveau de puissance équivalente de crête [8], (niveau de l'onde sinusoïdale équivalente dont l'amplitude n'est dépassée par la tension de crête du signal multiplex qu'avec une probabilité bilatérale de 10^{-5}).

a) La charge due à une seule transmission radiophonique en stéréophonie est traitée comme une charge due à deux transmissions radiophoniques identiques, en monophonie (cas le plus défavorable).

2 Caractéristiques d'une liaison en groupe primaire utilisée pour établir deux circuits pour transmissions radiophoniques à fréquence porteuse du type à 15 kHz (anciennement partie B)

Le réglage des liaisons internationales en groupe primaire est décrit dans l'Avis M.460 [9] où l'on trouve des renseignements sur les caractéristiques d'affaiblissement en fonction de la fréquence qui doivent être atteintes. Pour atteindre une caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence appropriée aux circuits pour transmissions radiophoniques conformes à l'Avis J.21, il peut être nécessaire de procéder à une légère égalisation supplémentaire.

Pour que les transmissions radiophoniques puissent se faire conformément aux normes définies dans l'Avis J.21, les liaisons en groupe primaire destinées aux transmissions radiophoniques doivent respecter un certain nombre de conditions particulières concernant les résidus des courants porteurs et d'autres fréquences perturbatrices.

La condition fondamentale est que les fréquences perturbatrices apparaissant dans les bandes radiophoniques ne doivent pas dépasser (−73 − Δps) dBm0s dans le circuit pour transmissions radiophoniques [3]. Pour les fréquences correspondant à des fréquences acoustiques supérieures à 8 kHz, une élimination supplémentaire est possible au moyen de filtres à caractéristique abrupte placés dans l'équipement terminal du circuit pour transmissions radiophoniques.

Les liaisons en groupe primaire destinées aux transmissions radiophoniques conformément à l'Avis J.21 et utilisant des équipements terminaux satisfaisant à l'Avis J.31 doivent, par conséquent, répondre aux conditions suivantes:

a) Les résidus de courants porteurs [4] à 68, 72, 96 et 100 kHz et tous signaux perturbateurs sur une seule fréquence, qui tombent en dehors de la bande des fréquences utilisées pour les transmissions radiophoniques, y compris les pilotes (voir la figure 2/J.31) ne doivent pas dépasser −40 dBm0, ce qui permet d'appliquer l'affaiblissement nécessaire (−73 − Δps) dBm0s en tenant compte de l'affaiblissement du filtre à élimination de bande étroite à quartz.

b) Les résidus de courants porteurs à 76, 80, 88 et 92 kHz et tous autres signaux perturbateurs sur une seule fréquence, qui tombent dans la bande des fréquences utilisées pour les transmissions radiophoniques, y compris les pilotes (voir la figure 2/J.31) ne doivent pas dépasser:

   – pour les fréquences comprises entre 73 kHz et 95 kHz: −68 dBm0

   – pour les fréquences de 67 kHz et de 101 kHz: −48 dBm0.

   Dans les bandes 67 à 73 kHz et 95 à 101 kHz, cette condition est représentée par des droites (échelles de fréquence linéaire et de niveau en dB) reliant les spécifications ci-dessus (valeurs encore à l'étude) [5].

Il y a lieu d'examiner si, pour les caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour transmissions radiophoniques du type 15 kHz, il faut spécifier des conditions venant s'ajouter à celles de l'Avis M.460 [9] (par exemple: distorsion de temps de propagation de groupe dans le cas de transmission stéréophonique compte tenu de la possibilité d'un passage sur une liaison de réserve).

Les spécifications ci-dessus sont représentées par la figure 7/J.31.

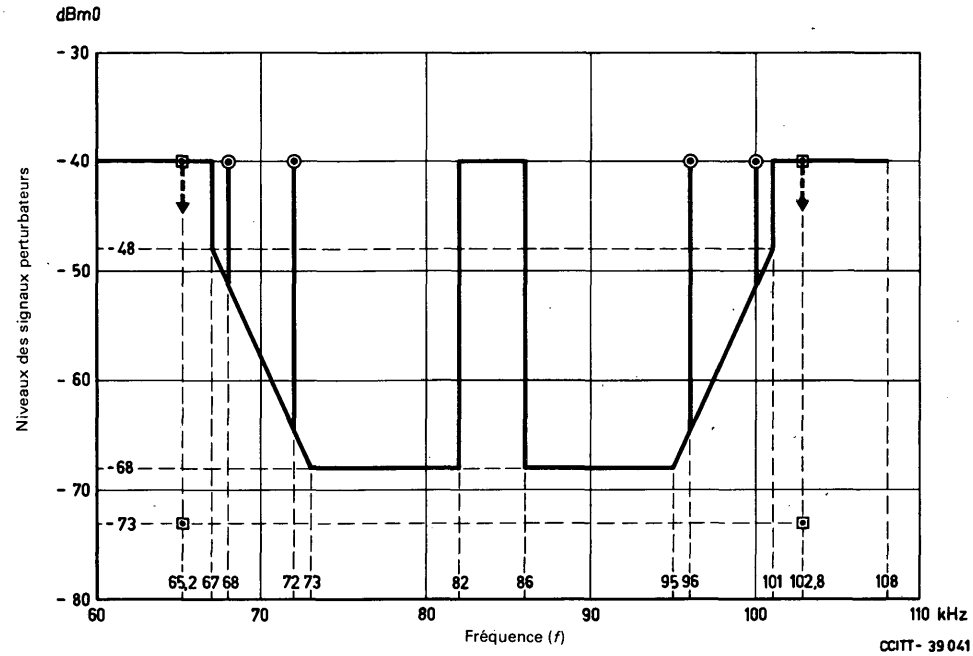
Remarque – La figure 8/J.31 indique le niveau admissible de la perturbation à une seule fréquence dans le cas des systèmes décrits dans les annexes A, B et C au présent Avis, de sorte que soit respectée la spécification fondamentale (−73 − Δps) dBm0s susmentionnée.

---

3) Cette valeur a été spécifiée dans l'Avis J.21 par la CMTT. Le Rapport 493-2 du CCIR [10] fournit quelques renseignements complémentaires concernant les altérations subjectives provoquées par les fréquences perturbatrices sur un circuit utilisant un équipement conforme à l'Avis J.31.

4) Ayant la même précision en fréquence que les courants porteurs.

5) Ces valeurs sont encore à l'étude. On a admis que le compresseur-extenseur assure une amélioration subjective de 12 dB au moins. La CMTT est invitée à confirmer la validité de cette hypothèse.



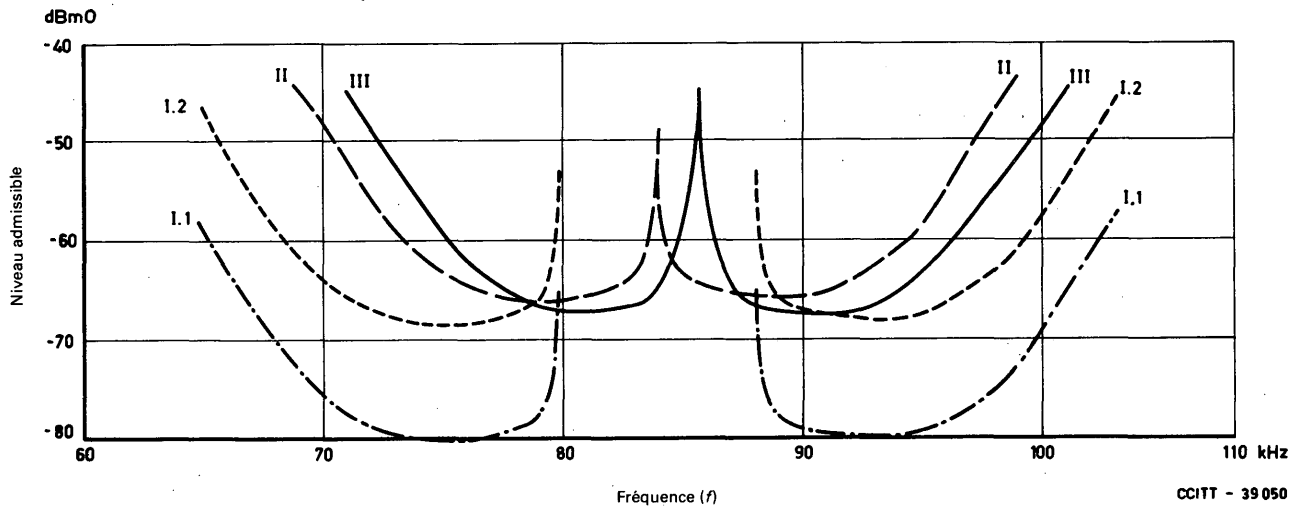
La courbe en traits pleins représente les conditions générales valables pour les signaux perturbateurs à une seule fréquence, avec les exceptions suivantes:

◉ fréquences des résidus de courants porteurs pour lesquelles les conditions sont assouplies (−40 dBm0).

⊡ aux fréquences des ondes pilotes des voies A et B (65,2 et 102,8 kHz ± 300 Hz) les signaux perturbateurs doivent être inférieurs d'au moins 40 dB au plus faible niveau de l'onde pilote (c'est-à-dire, −29 dBm0 −3,5 dB quand le signal d'entrée du compresseur est élevé).

FIGURE 7/J.31

Gabarit des résidus de courants porteurs et autres signaux perturbateurs à une seule fréquence tombant dans la bande du groupe primaire



Courbe I.1: condition pour le système de l'annexe A, *sans* gain compresseur-extenseur.
Courbe I.2: condition pour le système de l'annexe A, *avec* gain compresseur-extenseur.
Courbe II: condition pour le système à double bande latérale de l'annexe B.
Courbe III: condition pour le système à bande latérale unique de l'annexe C.

FIGURE 8/J.31

Niveau admissible de la perturbation à une seule fréquence sur la liaison en groupe primaire

ANNEXE A

(à l'Avis J.31)

Système à bande latérale unique

(Contribution de la N.V. Philips Telecommunicatie Industrie)

Cette annexe se rapporte à un équipement de modulation à bande latérale unique pour transmissions radiophoniques caractérisé par l'emploi d'un réseau de pré- et désaccentuation combiné avec un compresseur-extenseur à voie de commande séparée, à modulation de fréquence.

L'équipement utilise des liaisons en groupe primaire de systèmes téléphoniques à courants porteurs.

La puissance moyenne ainsi que la puissance de crête présentées au groupe primaire sont compatibles avec la charge produite par les voies téléphoniques remplacées.

A.1 *Répartition des fréquences dans le groupe primaire*

TABLEAU A-1/J.31

	Fréquences radiophoniques après modulation	Voie de commande du compresseur extenseur	Pilote de synchronisation
Voie A (inversée)	65 . . . . . 79,96 kHz	81,39 . . . 83,18 kHz	84 kHz
Voie B (directe)	88,04 . . . 103 kHz	84,82 . . . 86,61 kHz	

Les voies A et B (voir le tableau A-1/J.31) peuvent être utilisées pour des circuits radiophoniques indépendants en monophonie ou combinées pour former une paire stéréophonique. Une des deux voies radiophoniques peut être supprimée et remplacée par les voies téléphoniques correspondantes.

Les ondes pilotes de groupe primaire à 84,08, 84,14 et 104,08 kHz, ainsi que les voies téléphoniques 1 et 12, sont compatibles avec cette répartition de fréquences.

A.2 *Préaccentuation*

La préaccentuation s'effectue avant compression au moyen d'un réseau conforme à l'Avis J.17. L'affaiblissement d'insertion à 800 Hz est de 6,5 dB.

A.3 *Compresseur-extenseur*

A.3.1 *Caractéristiques en régime permanent*

Le compresseur-extenseur possède une voie séparée de commande à modulation de fréquence contenant l'information sur le degré de compression, comme indiqué dans le tableau A-2/J.31.

Pour les niveaux radiophoniques les plus bas, l'amélioration globale du rapport signal/bruit sera 19,8 dB (en pondérant au moyen du psophomètre suivant l'Avis cité en [11]).

TABLEAU A-2/J.31

Niveau d'entrée du compresseur (dBm0)[a]	Gain du compresseur (dB)	Fréquence dans la voie de commande (kHz)	
		Voie A	Voie B
$-\infty$	17	81,39	86,61
−40	17	81,39	86,61
−35	16,9	81,40	86,60
−30	16,7	81,41	86,59
−25	15,9	81,43	86,57
−20	13,5	81,52	86,48
−15	9,5	81,70	86,30
−10	4,8	81,94	86,06
− 5	0	82,24	85,76
0	− 4,9	82,56	85,44
+ 5	− 9,6	82,90	85,10
+10	−11,8	83,18	84,82
+15	−11,8	83,18	84,82

[a] Le niveau relatif à considérer à l'entrée du compresseur est plus élevé de 6,5 dB que celui qui correspondrait à une fréquence acoustique d'essai de 800 Hz. A titre d'exemple, un niveau B.F. d'entrée de +6,5 dBm0s à 800 Hz donnera lieu, avec préaccentuation et compression, à un niveau d'entrée au compresseur de 0 dBm0 et, partant, à un niveau dans le groupe primaire de −4,9 dBm0(*t*).

Le niveau dans la voie de commande est −17 dBm0(*t*).
Le gain de l'extenseur s'adapte à celui du compresseur avec une tolérance de ±0,5 dB.
dBm0(*t*) désigne un niveau rapporté au point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique.
dBm0s désigne un niveau rapporté au circuit pour transmission radiophonique.

A.3.2 *Fonctionnement du compresseur en régime transitoire*

En considérant un échelon de niveau de 12 dB à l'entrée du compresseur de −17 dBm0 à −5 dBm0 (point de niveau inchangé), le temps d'établissement du compresseur est défini comme l'intervalle de temps nécessaire pour que la tension de sortie du compresseur atteigne la moyenne arithmétique entre la valeur initiale et la valeur finale.

La définition du temps de retour au repos du compresseur est obtenue en prenant l'échelon de niveau dans l'autre sens.

Les valeurs nominales des temps d'établissement et de retour au repos sont respectivement 2,4 et 4 ms.

A.3.3 *Fonctionnement de l'extenseur en régime transitoire*

Avec compresseur et extenseur interconnectés et en appliquant à l'entrée du compresseur un échelon de niveau de −17 dBm0 à −5 dBm0 et vice versa, la tension de sortie de l'extenseur ne doit pas s'écarter de plus de 10% des valeurs en régime permanent.

A.4 *Onde pilote de synchronisation*

Une onde pilote de synchronisation à 84 kHz avec un niveau de −20 dBm0(*t*) est utilisée afin de réduire les erreurs de fréquence et de phase dues à la liaison en groupe primaire.

La dérive de fréquence est réduite dans le rapport de 21 à 1.

Aux équipements terminaux d'émission et de réception, les porteuses de modulation et de démodulation doivent être cohérentes en phase avec l'onde pilote de synchronisation, de telle sorte qu'une dérive de fréquence de 2 Hz n'entraîne pas une différence de phase entre les deux voies de la paire stéréophonique supérieure à 1°.

ANNEXE B

(à l'Avis J.31)

Système à double bande latérale

(Contribution de L.M. Ericsson, ITT et Telettra)

B.1 *Répartition des fréquences*

Modulation à double bande latérale d'une fréquence porteuse de 84,080 kHz. Les bandes latérales se situent entre 69,080 et 99,080 kHz. Le niveau de la porteuse est réduit afin qu'elle puisse être utilisée normalement comme onde pilote de groupe primaire.

B.2 *Préaccentuation*

Il convient d'utiliser la courbe de préaccentuation de l'Avis J.17.

B.3 *Compresseurs-extenseurs*

Les compresseurs-extenseurs ne sont pas partie intégrante de ces systèmes.

B.4 *Niveaux du signal radiophonique dans le système à courants porteurs*

Les niveaux sont tels qu'une onde sinusoïdale à 800 Hz appliquée à l'entrée à fréquences acoustiques au niveau de 0 dBm0s se présente, à la sortie du groupe primaire, après être passée par un réseau de préaccentuation, sous forme de deux fréquences latérales ayant chacune un niveau de +2 dB par rapport au niveau relatif des voies téléphoniques, c'est-à-dire +2 dBm0(t). Ce niveau devrait pouvoir être réglé dans une gamme d'environ ± 3 dB.

B.5 *Régulation de groupe primaire*

Le groupe primaire peut être régulé de manière normale au moyen de la fréquence 84,080 kHz. Cette fréquence a le niveau et les tolérances normaux d'une onde pilote spécifiés dans l'Avis cité en [12].

B.6 *Rétablissement de la porteuse*

Les différentes versions de ce système dépendent soit de la phase correcte de l'onde pilote de groupe primaire, soit de l'utilisation d'une onde pilote auxiliaire située au-dessus de la bande servant à la transmission radiophonique (on a proposé par exemple 16,66 kHz ou 16,8 kHz pour des systèmes nationaux); pour les circuits internationaux, il convient de réexaminer la fréquence 16,8 kHz. L'équipement terminal d'émission devrait, en cas de besoin, être adapté de manière à être compatible à tout point de vue avec l'équipement terminal de réception. Le niveau de toute onde pilote auxiliaire ne devrait pas dépasser −20 dBm0(t), c'est-à-dire par rapport au niveau de la voie téléphonique du groupe primaire.

ANNEXE C

(à l'Avis J.31)

Transmission de six circuits radiophoniques sur une liaison en groupe secondaire

(Contribution de la Società Italiana Telecomunicazioni Siemens SpA)

Le document cité en [13] décrit un système permettant d'établir un circuit monophonique ou un couple de circuits stéréophoniques dans un groupe primaire. Ce système est largement utilisé en Italie.

Un nouveau type d'équipements permettant de constituer six voies pour transmissions radiophoniques dans la bande d'un groupe secondaire de base a été élaboré et a donné d'excellents résultats en laboratoire.

Caractéristiques essentielles: modulation d'amplitude à bande latérale unique avec porteuse supprimée (86 kHz) et démodulation synchrone au moyen d'un pilote de 16,8 kHz pour supprimer toute erreur dans les fréquences transmises comme dans la relation de phase entre les signaux A et B d'un programme stéréophonique.

Le choix d'une porteuse de 86 kHz permet de placer le signal radiophonique dans la bande latérale non affectée par les résidus du courant porteur téléphonique et d'éviter toute diaphonie intelligible entre les voies téléphoniques et les voies radiophoniques.

La modulation sur une seule bande latérale s'effectue par déphasage, ce qui permet de loger la voie radiophonique soit dans la bande latérale inférieure (entre 71 et 86 kHz) soit dans la bande latérale supérieure (entre 86 et 101 kHz).

Une deuxième méthode de modulation permet de loger les six voies radiophoniques dans la bande du groupe secondaire de base (312 à 552 kHz) avec porteuses à 346, 382, 418, 454, 490 et 526 kHz.

Les mesures, qui ont été effectuées, montrent que ce système respecte les valeurs recommandées dans l'Avis J.21 pour les circuits de haute qualité en utilisant des équipements dont les prix rendent le système économique même sur des trajets de quelques centaines de kilomètres.

Remarque – Ce système est décrit dans la contribution COM XV-N° 151 (période d'études 1973-1976).

Références

[1] Avis du CCITT *Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km*, tome III, fascicule III.2, Avis G.222.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des compresseurs-extenseurs pour la téléphonie*, tome III, fascicule III.1, Avis G.162.

[3] Avis du CCITT *Spécifications d'un appareil automatique de mesure pour les circuits radiophoniques*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.31.

[4] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmissionde signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14.

[5] Rapport du CCIR *Caractéristiques des signaux transmis sur circuits pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Rapport 491-2, UIT, Genève, 1978.

[6] Avis du CCITT *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits de référence pour la téléphonie*, tome III, fascicule III.2, Avis G.223.

[7] *Ibid.*, § 1.

[8] *Ibid.*, § 6.2.

[9] Avis du CCITT *Mise en service de liaisons internationales en groupe primaire, secondaire, etc.*, tome IV, fascicule IV.1, Avis M.460.

[10] Rapport du CCIR *Compresseurs-extenseurs pour circuits pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Rapport 493-2, UIT, Genève, 1978.

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

[12] Avis du CCITT *Ondes pilotes de groupe primaire, de groupe secondaire, etc.*, tome III, fascicule III.2, Avis G.241, § 2 et 3.

[13] Avis du CCITT *Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz*, Livre vert, tome III-2, Avis J.31, annexe 3, UIT, Genève, 1973.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 10 kHz

(ancien Avis J.22, modifié à Genève, 1964 et à Mar del Plata, 1968)

Des circuits normaux pour transmissions radiophoniques à 10 kHz peuvent être constitués dans les câbles à large bande de fréquences, au moyen des procédés suivants:

1 Paires spéciales pour radiodiffusion sonore

Si un programme de radiodiffusion doit être distribué en de nombreux points intermédiaires, le long de la ligne servant à relayer l'émission radiophonique (et exploitée avec un système téléphonique à courants porteurs), il peut être nécessaire d'utiliser une paire spéciale de conducteurs sous écran pour transmissions radiophoniques; mais, le cas échéant, il peut être préférable de transmettre le programme de radiodiffusion par le système à courants porteurs lui-même ou par un circuit fantôme constitué sur des paires symétriques non chargées.

On doit rappeler, à ce sujet, que les paires interstitielles dans un câble à paires coaxiales sont en principe destinées à la maintenance et à la surveillance du système à courants porteurs établi sur ces paires coaxiales.

2 Circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz empruntant les voies de systèmes téléphoniques à courants porteurs sur conducteurs en câble

Il est recommandé d'utiliser la bande des fréquences correspondant à trois voies téléphoniques d'un système à courants porteurs pour constituer un circuit pour transmissions radiophoniques à 10 kHz. Un seul ensemble de trois voies pourra être utilisé de cette façon dans un groupe primaire de douze voies.

Le CCITT a déjà recommandé pour cet ensemble de trois voies servant aux transmissions radiophoniques la position définie ci-après comme position I dans le groupe primaire de base B:

Position I: Bande de fréquences utilisée: de 84 à 96 kHz
Fréquence porteuse virtuelle: 96 kHz

Le CCITT ne recommande plus l'emploi dans le service international de la position II définie dans l'ancien texte de cet Avis (*Livre rouge*, tome III).

Le CCITT recommande également la répartition de fréquences suivante dans le groupe primaire de base B:

Position III: Bande de fréquences utilisée: de 84 à 96 kHz
Fréquence porteuse virtuelle: 95,5 kHz

Cette position peut être utilisée aussi bien en cas d'emploi d'un compresseur-extenseur que sans compresseur-extenseur.

Le supplément n° 12 du *Livre vert* [1] indique l'amélioration de la diaphonie que l'on peut attendre d'un décalage de la fréquence porteuse et en particulier de l'emploi de la position III.

Remarque – Certaines Administrations utilisent une onde pilote qui est injectée dans la partie à fréquences acoustiques de l'équipement de modulation radiophonique, dans le but de régler l'équivalent et de surveiller la liaison dans son ensemble.

Bien qu'en général la présence de la régulation automatique de groupe primaire doive être suffisante pour assurer une stabilité satisfaisante de l'équivalent, la présence d'une telle onde pilote, suggérée par une de ces Administrations, pourrait être utile, soit lorsqu'on a des compresseurs-extenseurs (qui augmentent les variations d'équivalent), soit lorsqu'on envisage la commutation des circuits radiophoniques en haute fréquence, soit, le cas échéant, pour une synchronisation de fréquence entre les extrémités du circuit.

Avec la limite de l'Avis J.14 pour la tension de crête, transmise par un tel ensemble de trois voies (utilisé pour des transmissions radiophoniques), de tels ensembles pourraient être placés sur un groupe primaire quelconque (ou sur tous les groupes primaires) d'un groupe secondaire quelconque (ou de tous les groupes secondaires) d'un système à courants porteurs sur paires coaxiales.

Le CCITT n'a pas limité les positions possibles (dans le groupe secondaire de base) des groupes primaires sur lesquels seront établis des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz, mais on peut dire que les groupes primaires qui semblent les plus appropriés (dans un groupe secondaire) pour l'établissement de tels circuits sont les groupes primaires n°s 2, 3 et 4. Ces groupes primaires sont sujets à une distorsion d'affaiblissement (produite par certains filtres de groupe secondaire) inférieure à celle que subissent les groupes primaires extrêmes, n°s 1 et 5. Les groupes secondaires les plus appropriés pour y placer des circuits pour transmissions radiophoniques sont ceux qui sont transmis sur des paires coaxiales avec les fréquences porteuses les plus basses, puisque l'écart de fréquence (dû à l'instabilité des générateurs) sur les voies de ces groupes primaires serait proportionnellement inférieur à l'écart sur les voies placées dans les groupes secondaires transmis à haute fréquence. Le groupe secondaire n° 2 (groupe secondaire de base) a sur les autres groupes secondaires l'avantage supplémentaire de traverser un étage de modulation de moins.

Dans le cas d'un système à courants porteurs sur paires symétriques, il peut être nécessaire de choisir spécialement les groupes primaires du système et les paires symétriques utilisées afin que les conditions relatives à la diaphonie pour le circuit pour transmissions radiophoniques complet soient satisfaites (voir les Avis J.18 et J.22).

3 Utilisation des circuits fantômes de paires symétriques non chargées, équipées avec des systèmes à courants porteurs

L'expérience a montré que les circuits fantômes de paires symétriques en câble, équipées avec des systèmes à courants porteurs, peuvent permettre des transmissions radiophoniques avec une bande des fréquences effectivement transmises [suivant la définition du § 1 de l'Avis J.22] allant de 50 à 10 000 Hz. Ces circuits présentent l'avantage de permettre facilement d'effectuer des dérivations dans les diverses stations de répéteurs du système à courants porteurs, ce qui permet de distribuer un programme radiophonique ou de capter un programme supplémentaire en divers points intermédiaires de la ligne.

Si l'on emploie de tels circuits fantômes sur une très grande distance, il peut être nécessaire de prévoir une régulation (manuelle ou automatique) pour compenser les variations d'affaiblissement en fonction du temps.

4 Utilisation de la bande des fréquences inférieures à 12 kHz

L'emploi des circuits fantômes (voir le § 3) nécessite naturellement que l'on dispose d'un câble à quartes à paires combinables, ou à quartes en étoile. Si l'on ne dispose que d'un câble à paires, on pourrait envisager la solution qui consisterait à placer la transmission radiophonique dans une bande de fréquences inférieures à 12 kHz, c'est-à-dire au-dessous de la bande des fréquences utilisées pour les voies téléphoniques à courants porteurs; mais cette solution entraîne des difficultés en ce qui concerne les filtres ou lorsqu'il existe des panneaux compensateurs de télédiaphonie.

Référence

[1] *Intelligibilité de la diaphonie entre les voies téléphoniques et les voies pour transmissions radiophoniques,* Livre vert, tome III-2, supplément n° 12, UIT, Genève, 1973.

Avis J.33

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 6,4 kHz

(ancienne division A de l'Avis J.31, modifié à Genève, 1972)

Dans le cas où les Administrations jugent utile de procurer un circuit pour transmissions radiophoniques établi sur un système à courants porteurs et utilisant une bande de fréquences qui correspond à deux voies téléphoniques, le CCITT recommande que ce circuit occupe la bande de fréquences de 88 kHz à 96 kHz dans le groupe primaire de base B, et que la fréquence porteuse virtuelle dans cette bande soit égale à 96 kHz ou bien à 95,5 kHz [1].

[1] Pour le choix des groupes primaires et secondaires utilisés, voir les indications qui figurent dans l'Avis J.32.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 7 kHz

(Genève, 1980)

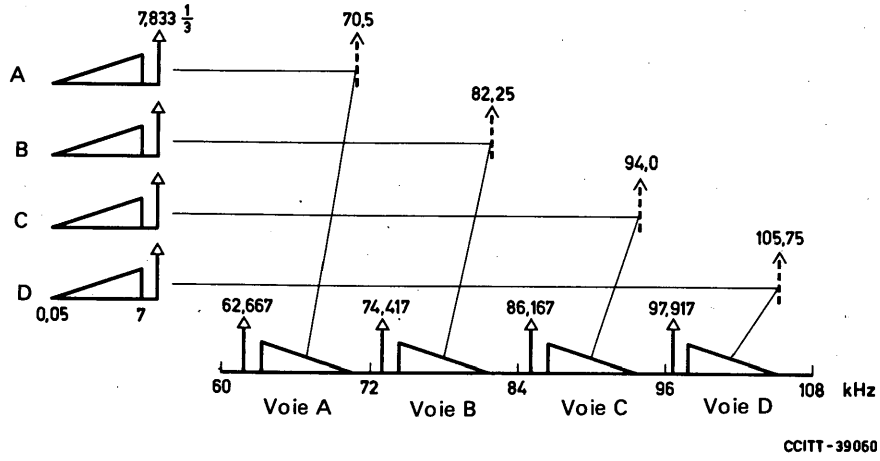
Introduction

On définit ici un équipement permettant d'établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 7 kHz conformes aux dispositions de l'Avis 503-1 du CCIR [1] sur des systèmes téléphoniques à courants porteurs satisfaisant aux objectifs de bruit de l'Avis G.222 [2]. L'emploi de cet équipement n'entraîne une augmentation ni de la charge moyenne ni de la charge de crête par rapport à la charge des voies téléphoniques qu'il remplace. Les circuits pour transmissions radiophoniques établis dans un groupe primaire peuvent être utilisés uniquement comme circuits monophoniques.

Les paragraphes qui suivent, relatifs à la position en fréquence, à la préaccentuation, au compresseur-extenseur et à l'onde pilote de la voie radiophonique doivent être considérés comme faisant partie intégrante de cet Avis, qui contient ainsi la définition complète de l'équipement dont il traite.

1 Position en fréquence dans le groupe primaire de base de 60 à 108 kHz

La position en fréquence dans le groupe primaire de base est donnée dans la figure 1/J.34. Pour les voies radiophoniques, la stabilité de la fréquence porteuse virtuelle est de $\pm 10^{-5}$ et la fréquence de l'onde pilote pour la transmission radiophonique injectée est au minimum de 7833 1/3 $\pm 10^{-5}$ Hz dans la bande des fréquences acoustiques.



Remarque — Les fréquences porteuses sont des multiples de 11,75 kHz, et peuvent être obtenues à partir d'un générateur de fréquences commun.

FIGURE 1/J.34

Répartition des fréquences pour l'établissement de quatre voies pour transmissions radiophoniques à 7 kHz sur un groupe primaire

Remarque 1 – La voie D pour transmission radiophonique peut être remplacée par les voies téléphoniques de 1 à 3, la voie C pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 4 à 6, la voie B pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 7 à 9 et la voie A pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 10 à 12.

Remarque 2 – L'emploi de la voie D pour transmission radiophonique est compatible avec les ondes pilotes de groupe primaire de 84,14 kHz et de 84,08 kHz mais ne l'est pas avec celle de 104,08 kHz. De plus, cette voie ne peut être utilisée dans le groupe primaire 3 d'un groupe secondaire avec une fréquence pilote de 411,92 kHz ou de 411,86 kHz.

Les positions en fréquence sont indiquées dans le tableau 1/J.34.

TABLEAU 1/J.34

Largeur de la voie (kHz)	Fréquence de la porteuse virtuelle [a] (kHz)
60 à 72	position inverse 70,5
72 à 84	position inverse 82,25
84 à 96	position inverse 94
96 à 108	position inverse 105,75

[a] Les fréquences porteuses sont des multiples de 11,75 kHz, et peuvent être obtenues à partir d'un générateur de fréquences commun.

2 Préaccentuation et désaccentuation

La préaccentuation et la désaccentuation sont respectivement appliquées avant le compresseur et après l'extenseur, conformément aux clauses de l'Avis J.17, l'affaiblissement à 800 Hz de la préaccentuation étant fixé à 6,5 dB.

3 Onde pilote à 7833 1/3 Hz

A l'extrémité d'émission, l'onde pilote à 7833 1/3 Hz est injectée avec un niveau de −29 dBm0 ± 0,1 dB, après la préaccentuation et avant le modulateur et le compresseur (le niveau relatif en ce point étant défini en supposant que le compresseur est déconnecté et remplacé par un affaiblissement de 0 dB). En l'absence de signal radiophonique, le compresseur accroît de 14 dB le niveau de l'onde pilote, qui passe ainsi à −15 dBm0 sur la voie de transmission à courants porteurs. Après passage par l'extenseur, l'onde pilote est dérivée par un filtre passe-bande à 7833 1/3 Hz entre le démodulateur et la désaccentuation aux fins de commande, avant d'être éliminée de la voie de transmission.

Les fonctions que commande l'onde pilote sont: reconstitution de la fréquence du démodulateur, compensation des écarts d'affaiblissement entre le compresseur et l'extenseur. La reconstitution de la fréquence du démodulateur devrait être assez précise pour que le décalage de fréquence entre les programmes à audiofréquence à l'émission et à la réception soit inférieur à 0,6 Hz, même si le décalage de fréquence de la connexion du groupe primaire est de 2 Hz.

4 Compresseur-extenseur

La caractéristique du compresseur est la même que celle indiquée dans le § 1.5.1 de l'Avis J.31, sauf en ce qui concerne le niveau de sortie, qui est réduit de 3 dB. Le gain maximal du compresseur est de 14 dB, le gain minimal de −6,5 dB. Pour un niveau d'entrée de −18,5 dBm0, le niveau de sortie est de −13 dBm0.

La tolérance pour le gain du compresseur est de ±0,5 dB, mais elle est de ±0,1 dB à des niveaux des signaux radiophoniques à l'entrée du compresseur de −∞, −15 et +3 dBm0 (conformément au tableau 1/J.31).

L'amplification de l'extenseur est de 3 dB supérieure à celle qui est indiquée au § 1.5.1 de l'Avis J.31.

5 Distorsions d'affaiblissement en fonction de la fréquence dues aux équipements d'émission et de réception

La somme des distorsions d'affaiblissement dues aux équipements d'émission et de réception doit être comprise entre les limites suivantes; recommandées à titre préliminaire:

de 0,05 à 0,1 kHz: de +0,7 à −1,0 dB
de 0,1 à 6,4 kHz: de +0,5 à −0,5 dB
de 6,4 à 7 kHz: de +0,7 à −1,0 dB

par rapport au gain à 800 Hz ou à 1000 Hz.

Remarque – Ces valeurs sont encore à l'étude. Trois sections à courants porteurs avec deux points intermédiaires à audiofréquence, conformément au **circuit fictif de référence (c.f.r.)** (Avis J.11) devraient correspondre aux conditions fixées à l'Avis du CCIR cité en [3].

6 Suppression des résidus de courants porteurs

Le niveau des résidus de courants porteurs qui apparaissent après la démodulation, dans la bande radiophonique à audiofréquence, devrait être inférieur à −68 dBm0 dans la position en fréquence porteuse.

Un résidu de courants porteurs et des résidus des ondes pilotes, au voisinage de 64 kHz, qui auraient un niveau supérieur à −68 dBm0 produiraient un brouillage à fréquence unique intolérable à 6,5 kHz dans la voie A. Au besoin, on peut atténuer suffisamment ce brouillage au moyen d'un filtre passe-bas à la sortie audiofréquence de la voie A. Il est alors possible d'utiliser cette voie comme circuit pour transmissions radiophoniques du type à 5 kHz.

Références

[1] Avis du CCIR *Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Avis 503-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Avis du CCITT *Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km*, tome III, fascicule III.2, Avis G.222.

[3] Avis du CCIR *Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques*, volume XII, Avis 503-1, § 3.3.1, UIT, Genève, 1978.

SECTIONS 4 ET 5

Les sections 4 et 5 n'ont pas encore été allouées.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 6

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES

Les anciens Avis J.61 et 62 du tome III-2 du *Livre orange* sont annulés. Les Avis correspondants du CCIR ont été fondus dans le nouvel Avis 567, qui s'applique à toutes les normes de télévision et à tous les systèmes de télévision en couleur. Ce nouvel Avis 567 et d'autres textes du CCIR pourront être très utiles pour les transmissions de télévision par câble et on se reportera aux Avis ci-après du CCIR dont les textes sont publiés dans le volume XII (de la XIVe Assemblée plénière du CCIR), UIT, Genève, 1978.

Avis J.61

QUALITÉ DE TRANSMISSION DES CIRCUITS DE TÉLÉVISION DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS DANS LES COMMUNICATIONS INTERNATIONALES

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 567 du CCIR)

Avis J.62

VALEUR UNIQUE DU RAPPORT SIGNAL/BRUIT POUR TOUS LES SYSTÈMES DE TÉLÉVISION

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 568 du CCIR)

Avis J.63

INSERTION DE SIGNAUX D'ESSAI DANS L'INTERVALLE DE SUPPRESSION DE TRAME DE SIGNAUX DE TÉLÉVISION MONOCHROME ET DE TÉLÉVISION EN COULEUR

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 473-2 du CCIR)

Avis J.64

DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES POUR LA MESURE AUTOMATIQUE DES SIGNAUX D'INSERTION POUR LA TÉLÉVISION

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 569 du CCIR)

Avis J.65

UTILISATION D'UN SIGNAL D'ESSAI NORMALISÉ COMME CHARGE CONVENTIONNELLE SUR UNE VOIE DE TÉLÉVISION

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 570 du CCIR)

Avis J.66

TRANSMISSION D'UN SIGNAL SON ASSOCIÉ À UN SIGNAL ANALOGIQUE DE TÉLÉVISION EN MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS DANS L'IMPULSION DE SYNCHRONISATION DE LIGNE

(Genève, 1980)

(voir l'Avis 572 du CCIR)

SECTION 7

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES SUR LIGNES MÉTALLIQUES ET INTERCONNEXION AVEC LES FAISCEAUX HERTZIENS

Avis J.73 [1]

EMPLOI D'UN SYSTÈME À 12 MHz POUR LA TRANSMISSION SIMULTANÉE DE TÉLÉPHONIE ET DE TÉLÉVISION

(modifié à Genève, 1964 et 1980)

Le système à 12 MHz sur paires coaxiales de 2,6/9,5 mm et son emploi pour la transmission de téléphonie sont définis dans l'Avis G.332 [1]. Le système à 12 MHz correspondant sur paires coaxiales de 1,2/4,4 mm est défini dans l'Avis G.345 [2].

Tout système à 12 MHz équipé pour la transmission télévisuelle devrait être capable de transmettre, moyennant la commutation de certains éléments (seulement dans les équipements terminaux) si cela est nécessaire, des signaux correspondant à tous les systèmes de télévision définis dans le Rapport 624-1 du CCIR [3] et dont la largeur de spectre vidéo ne dépasse pas 5,5 MHz.

1 Fréquence porteuse

Le CCITT recommande l'emploi d'une fréquence porteuse de 6799 kHz avec une tolérance de ± 100 Hz, pour la transmission de tous les signaux de télévision indiqués ci-dessus. La bande vidéo transmise sur le câble devrait avoir une largeur de 5,5 MHz, quel que soit le système de télévision dont on envisage l'emploi. Le niveau provisoirement recommandé pour cette onde porteuse a été défini aux points d'interconnexion et apparaît dans les figures 1/J.73 et 2/J.73 (voir en particulier la remarque 3).

2 Taux de modulation

On doit employer la modulation d'amplitude. Le taux de modulation doit être supérieur à 100% (comme il est indiqué à la figure 3/J.73) de telle sorte que, quand l'onde porteuse est modulée par un signal correspondant au niveau de suppression, son amplitude doit être égale à l'amplitude de cette onde porteuse quand elle est modulée par un signal correspondant au niveau du blanc, en admettant que la composante continue du signal est transmise.

Quand le signal d'essai n° 2 est appliqué en un point de jonction vidéo, la valeur nominale de la tension de crête de l'onde porteuse modulée devrait être la suivante, en un point où le niveau relatif pour la transmission télévisuelle est égal à zéro:

- pour le niveau du blanc ou pour le niveau de suppression, 0,387 volt (c'est-à-dire la valeur de crête d'un signal sinusoïdal dissipant une puissance de 1 mW dans une résistance de 75 ohms);
- pour les signaux de synchronisation, 0,719 volt (c'est-à-dire la tension de crête d'un signal sinusoïdal dissipant une puissance de 3,45 mW dans une résistance de 75 ohms).

---

[1] Les Avis J.71 et J.72 du tome III-2 du *Livre orange* ont été annulés.

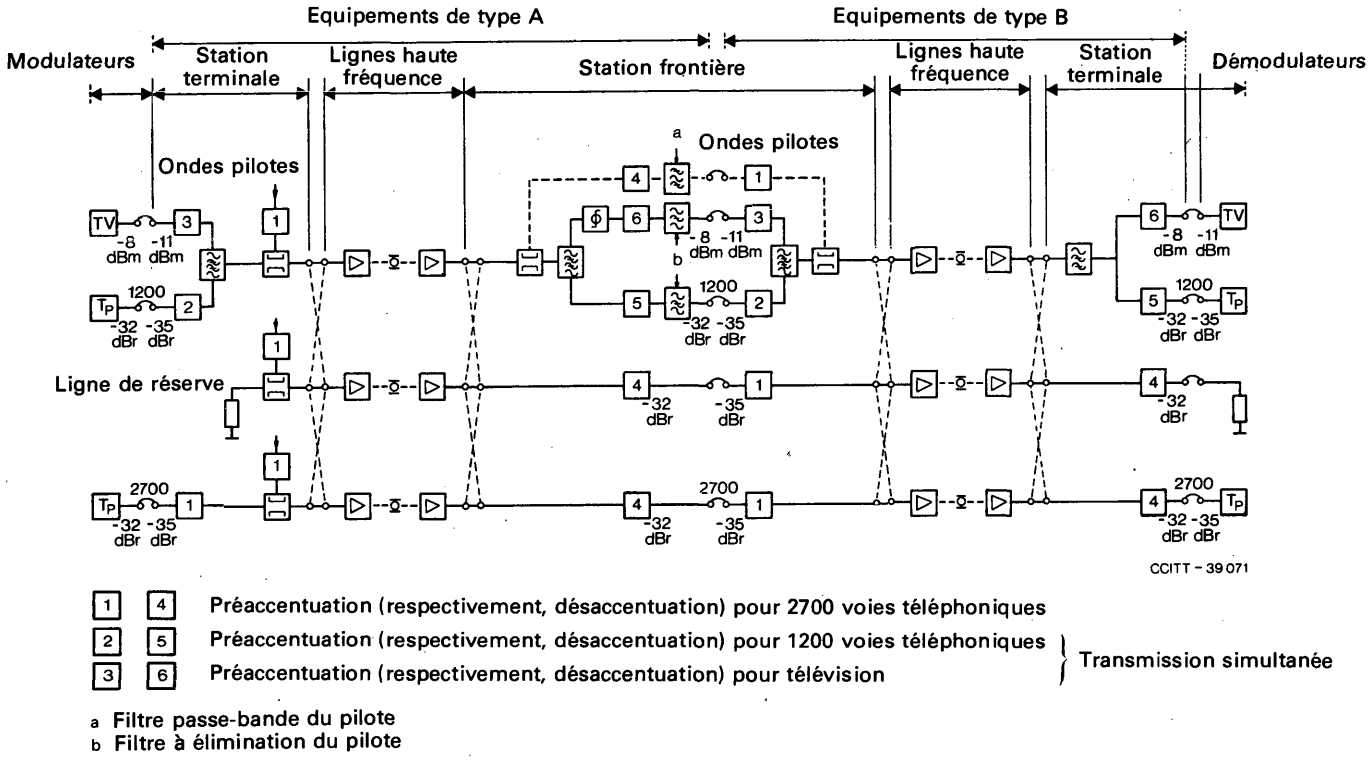
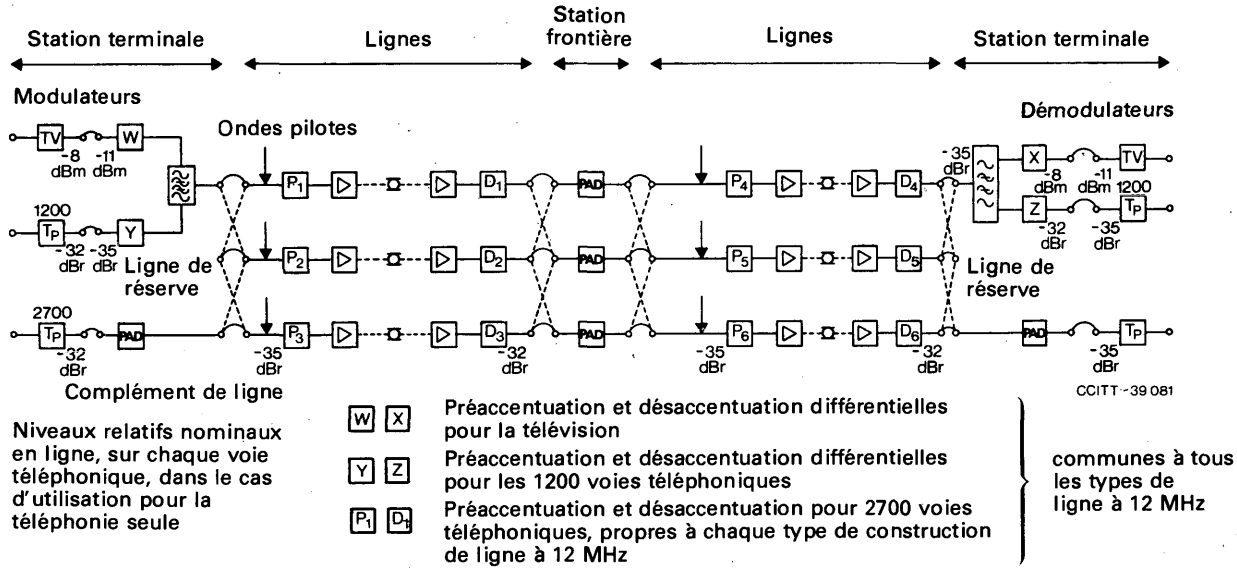


FIGURE 1/J.73

Cas général d'interconnexion entre lignes à 12 MHz

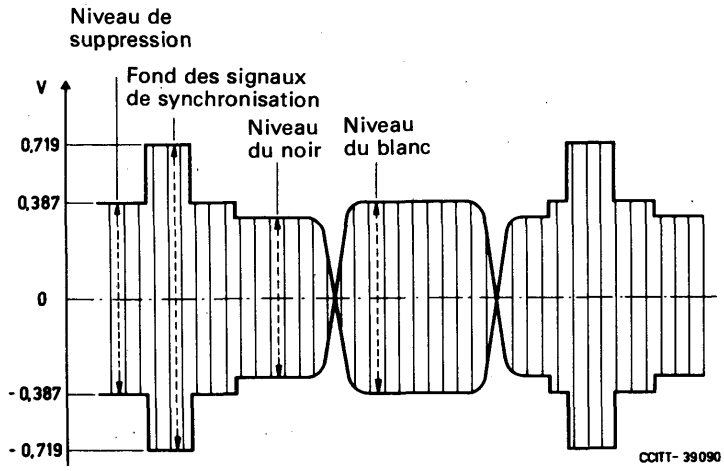


Remarques des figures 1/J.73 et 2/J.73

1. La méthode d'interconnexion des ondes pilotes, par exemple blocage et réinjection ou contournement des équipements, doit faire l'objet d'un accord entre Administrations.
2. Le niveau de puissance des ondes pilotes de ligne est fixé à −10 dBm0 quand la ligne est utilisée uniquement pour la téléphonie. Quand la ligne est utilisée pour une transmission simultanée de téléphonie et de télévision, il peut être nécessaire de fixer des valeurs différentes de préaccentuation ; bien que dans ce cas les niveaux absolus de puissance des ondes pilotes restent les mêmes, ils pourront ne plus correspondre à la valeur de −10 dBm0.
3. Les niveaux indiqués pour la télévision sont ceux de l'onde porteuse modulée, par rapport au niveau du blanc ou au niveau de suppression (0 dBm) du signal de référence schématique décrit au § 2 du présent Avis. Cela signifie que les niveaux pour la télévision sont indiqués en dBm.
4. Un accord doit intervenir entre Administrations au sujet des caractéristiques des filtres utilisés dans la figure 1/J.73 pour séparer et pour assembler les bandes de fréquences utilisées pour la transmission téléphonique et pour la transmission télévisuelle, de telle sorte que l'on puisse prendre les dispositions nécessaires pour la préaccentuation et la désaccentuation.

FIGURE 2/J.73

Emploi de réseaux d'accentuation différentielle pour simplifier l'interconnexion de lignes à 12 MHz de conceptions différentes



Remarque – Les tensions indiquées sont les valeurs mesurées en un point de niveau relatif zéro pour la transmission télévisuelle dans le système à 12 MHz.

FIGURE 3/J.73

Forme d'onde de l'enveloppe de l'onde porteuse modulée par le signal d'essai n° 2

3 Mise en forme de la bande latérale résiduelle

La mise en forme du signal avec bande latérale résiduelle doit être effectuée entièrement à l'émission. La largeur de la bande latérale résiduelle ne devrait pas dépasser 500 kHz. La figure 4/J.73 indique la répartition de fréquences recommandées pour la transmission de télévision sur le système à 12 MHz.

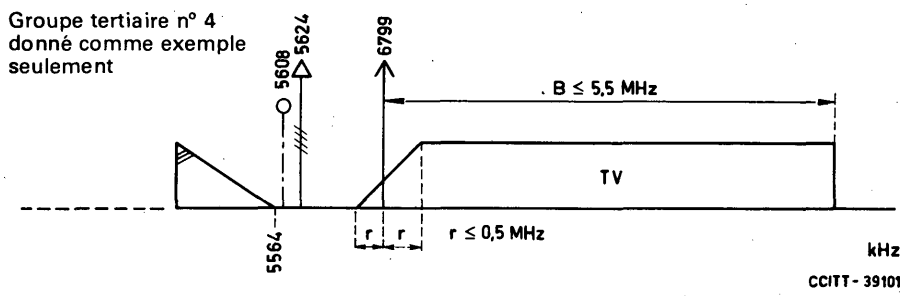


FIGURE 4/J.73

Répartition de fréquences pour la transmission télévisuelle sur un système à 12 MHz

4 Niveaux relatifs et interconnexion dans une section frontière

Il n'est pas possible de recommander des valeurs pour les niveaux relatifs de puissance à la sortie des répéteurs intermédiaires, parce que ces valeurs dépendent étroitement de la conception même des systèmes propres à chaque Administration.

Quand l'interconnexion de deux systèmes téléphoniques s'effectue dans une section de câble qui traverse une frontière, conformément à l'Avis G.352 [4], chaque Administration devrait accepter, du côté réception, les valeurs des niveaux qui sont normalement appliquées pour le système en service dans l'autre pays. Il est possible, dans certains cas, de satisfaire à cette recommandation en insérant, simplement à la réception, un réseau correcteur. Il faut alors que la section d'amplification chevauchant la frontière ait une longueur inférieure à 4,5 km; les points de détail devront faire l'objet d'une entente directe entre les pays intéressés, avant l'implantation des stations de répéteurs.

Dans le cas d'une ligne qui peut être utilisée alternativement pour la transmission de téléphonie seulement, ou pour la transmission de téléphonie et de télévision, une telle solution ne peut pas être appliquée d'une façon générale. Dans ce cas, une des stations frontières peut jouer le rôle de station principale où se trouvent des réseaux de préaccentuation et de désaccentuation des types nécessaires pour permettre l'interconnexion en des points où les niveaux ont les valeurs recommandées (indépendantes de la fréquence) et sont indiquées à la figure 1/J.73. Cette figure montre comment cela peut se faire dans le cas général et comment les mêmes niveaux sont appliqués dans des stations terminales pour relier la ligne aux équipements de modulation pour la téléphonie et pour la télévision.

Toutefois, si l'on peut se mettre d'accord sur une caractéristique différentielle commune à tous les types de ligne à 12 MHz, il deviendra possible de procéder à des interconnexions directes de toute la bande des fréquences transmises en ligne, à la fois sur le plan national (par exemple, entre lignes en service et lignes de réserve) et sur le plan international (entre systèmes nationaux de conceptions différentes). Cette méthode conduit pour l'interconnexion aux dispositions plus simples représentées à la figure 2/J.73.

Dans cette méthode, la ligne est toujours réglée pour la transmission téléphonique seule; dans le cas de la transmission simultanée, on modifie la caractéristique de préaccentuation utilisée pour la transmission téléphonique seule en insérant, seulement dans les stations contenant les équipements terminaux, des réseaux de préaccentuation et de désaccentuation différentielles.

5 Adaptation du répéteur à la ligne

L'affaiblissement d'adaptation entre les impédances d'entrée et de sortie du répéteur et une résistance pure de 75 ohms devrait être d'au moins 20 dB à la fréquence porteuse utilisée pour la télévision.

La limite admise pour cet affaiblissement d'adaptation peut décroître progressivement jusqu'à 15 dB aux extrémités supérieure et inférieure de la bande des fréquences transmises pour la télévision.

Remarque – Dans ces conditions, à la fréquence porteuse 6799 kHz, ainsi qu'aux fréquences voisines, on obtient, dans une seule section d'amplification de longueur normale, une limite globale d'écho beaucoup plus favorable que la valeur de 70 dB autrefois recommandée pour la somme de trois termes qui est définie dans l'annexe A. En fait, cette valeur de 70 dB peut être obtenue sans aucune difficulté dans toute la largeur de la bande transmise.

6 Parasites

Le § 3.3 de l'Avis J.61 [5] indique les valeurs globales relatives au circuit fictif de référence pour transmissions télévisuelles, qui sont prises comme objectifs pour les projets de construction.

D'après l'expérience de certaines Administrations, la puissance psophométrique pondérée peut être répartie entre les équipements terminaux et la ligne dans un rapport de 1 à 4.

En particulier, l'Administration de la République fédérale d'Allemagne emploie pour le système à 12 MHz les valeurs suivantes du rapport signal/bruit pondéré:

- pour l'équipement terminal de modulation 70 dB
- pour l'équipement terminal de démodulation 64 dB
- pour la ligne de 840 km de longueur 58 dB

Il résulte de ces valeurs un rapport signal/bruit de 52 dB à l'extrémité du circuit fictif de référence.

ANNEXE A

(à l'Avis J.73)

Adaptation de l'impédance des répéteurs à celle de la paire coaxiale dans les transmissions télévisuelles

Cette adaptation était autrefois spécifiée, pour des systèmes pour transmissions télévisuelles ayant des sections d'amplification d'une longueur d'environ 9 km, sous forme de la limite globale suivante (*Livre vert* du CCIF, tome III *bis*, Genève, 1956, pages 269 et 270):

«Soient:

Z_L l'impédance mesurée (pour une fréquence f) des conducteurs de ligne, vue d'une station de répéteurs (voir la figure 1);

Z_E l'impédance de sortie (mesurée pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de la ligne;

Z_R l'impédance d'entrée (mesurée pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de la ligne;

$A = al$ l'affaiblissement total (à la fréquence f) des conducteurs de ligne entre deux stations de répéteurs adjacentes, a étant l'affaiblissement linéique mesuré de la paire coaxiale et l la distance entre les deux stations de répéteurs adjacentes considérées.

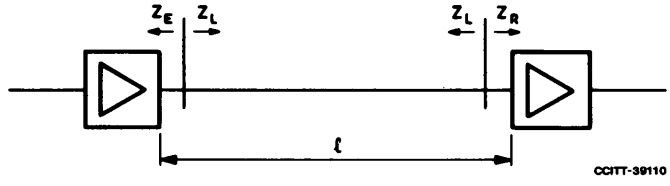


FIGURE 1

Section d'amplification de paire coaxiale

On considère le nombre N défini par la formule:

$$N = 2A + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right| \text{(dB)}$$

A titre provisoire, la condition indiquée ci-après doit être remplie.

Dans le cas d'un système de transmission télévisuelle, N doit être de l'ordre de 70 dB aux fréquences voisines de la fréquence porteuse virtuelle utilisée pour la transmission en ligne. A des fréquences éloignées de la fréquence porteuse, on pourrait probablement accepter des valeurs plus faibles de N.»

Par la suite, le CCITT a recommandé des limites pour l'affaiblissement d'adaptation à l'entrée et à la sortie des répéteurs, dans les Avis suivants:

- Avis J.71 [6], pour le système à 4 MHz, et Avis J.72 [7], pour le système à 6 MHz, ces deux systèmes ayant des sections d'amplification d'environ 9 km et une fréquence porteuse de 1056 kHz;
- Avis J.73, § 5, pour le système à 12 MHz, avec des sections d'amplification d'environ 4,5 km et une fréquence porteuse de 6799 kHz.

Ces limites sont plus sévères que la limite globale indiquée ci-dessus, qui est donc devenue inutile pour ces systèmes. Si le CCITT définit dans l'avenir d'autres systèmes pour transmissions télévisuelles, comprenant un grand nombre de répéteurs rapprochés, cette limite globale pourra reprendre de l'importance; en pareil cas, il conviendra de réviser cette ancienne recommandation citée ci-dessus, en définissant de façon plus précise les impédances qui interviennent.

Références

[1] Avis du CCITT *Systèmes à 12 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.332.

[2] Avis du CCITT *Systèmes à 12 MHz sur paires coaxiales normalisées 1,2/4,4 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.345.

[3] Rapport du CCIR *Caractéristiques des systèmes de télévision*, volume XI, Rapport 624-1, UIT, Genève, 1978.

[4] Avis du CCITT *Interconnexion de systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales de types différents*, tome III, fascicule III.2, Avis G.352.

[5] Avis du CCITT *Spécifications pour une transmission de télévision sur une grande distance (système I excepté)*, Livre orange, tome III-2, Avis J.61, § 3.3, UIT, Genève, 1977.

[6] Avis du CCITT *Systèmes à 4 MHz pour transmissions télévisuelles*, Livre orange, tome III-2, Avis J.71, f), UIT, Genève, 1977.

[7] Avis du CCITT *Système à 6 MHz pour transmissions télévisuelles*, Livre orange, tome III-2, Avis J.72, g), UIT, Genève, 1977.

Avis J.74

MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES ÉQUIPEMENTS DE MODULATION

1 Il n'est pas nécessaire de prévoir une méthode spéciale pour la mesure de la fréquence porteuse.

2 On peut mesurer le taux de modulation, par exemple au moyen d'un oscilloscope.

3 Il n'est pas nécessaire de recommander une méthode pour la mesure de préaccentuation.

4 On peut mesurer les tensions, à la sortie de l'équipement modulateur et à l'entrée de l'équipement démodulateur, par exemple au moyen d'un oscilloscope.

5 Pour mesurer le bruit erratique à la sortie du modulateur, on peut utiliser, à titre d'exemple, la méthode suivante:

Les bornes vidéo d'entrée et les bornes de sortie du modulateur sont bouclées sur des résistances de 75 ohms, et le modulateur est réglé de façon à produire à sa sortie une onde porteuse ayant une puissance de 1 mW. On peut alors mesurer la puissance du bruit erratique au moyen d'un appareil sélectif, et le résultat de cette mesure est rapporté à la largeur de la bande des fréquences vidéo pour le système de télévision considéré.

Pour mesurer le bruit produit par le démodulateur, on applique, à ses bornes d'entrée, une onde porteuse ayant une puissance de 1 mW, et l'on mesure au moyen d'un appareil sélectif la puissance du bruit erratique à ses bornes de sortie.

On peut aussi employer cette méthode pour mesurer des parasites récurrents.

Remarque – La spécification de méthodes de mesure des parasites en télévision est à l'étude.

INTERCONNEXION DE SYSTÈMES POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES SUR PAIRE COAXIALE ET SUR FAISCEAU HERTZIEN

1 Cas de la transmission télévisuelle seule

La transmission directe des signaux vidéo sur des câbles à paires coaxiales de grande longueur (par exemple supérieure à environ 15 km) donne des résultats médiocres, en raison des risques de perturbation et des difficultés que présente la contre-distorsion aux fréquences basses; c'est pourquoi il est nécessaire de transmettre le signal de télévision au moyen d'une porteuse modulée, le plus souvent avec bande latérale résiduelle.

Par contre, il est généralement avantageux de transmettre directement le signal de télévision dans la bande de base d'un faisceau hertzien, sous la forme d'un signal vidéo, car cela permet de réduire la distorsion et d'obtenir un écart entre signal et bruit plus grand que dans le cas d'une porteuse modulée avec bande latérale résiduelle, transmise à l'intérieur de la bande de base. L'emploi de ce procédé a été recommandé par le CCIR.

L'interconnexion entre des voies de télévision établies sur un faisceau hertzien et sur un système sur paires coaxiales s'effectuera donc normalement aux fréquences vidéo.

Dans ce cas les niveaux et les impédances aux points d'interconnexion devraient être conformes à l'Avis J.61 [1].

A titre exceptionnel, dans des cas particuliers, on peut transmettre le signal vidéo sur des câbles de faible longueur, ou un signal de télévision modulé à bande latérale résiduelle sur des faisceaux hertziens de faible longueur, afin de permettre une interconnexion directe aux fréquences transmises en ligne (bande de base du faisceau hertzien). Dans de tels cas, il peut être nécessaire de prendre des dispositions spéciales en ce qui concerne le niveau du signal, la préaccentuation et les ondes pilotes, afin de maintenir la norme de qualité de transmission qui a été recommandée.

2 Transmissions, alternatives ou simultanées, de téléphonie et de télévision sur paire coaxiale ou sur faisceau hertzien

2.1 *Interconnexion entre un système sur paires coaxiales transmettant alternativement la téléphonie et la télévision et un faisceau hertzien effectuant la même transmission alternée*

Il est recommandé que les conditions suivantes soient remplies aux points d'interconnexion:

- Pour la transmission téléphonique, les répartitions de fréquences, les valeurs du niveau relatif de puissance sur les voies téléphoniques et de fréquence des ondes pilotes doivent être celles qui sont indiquées dans l'Avis G.423 [2].
- Pour la transmission télévisuelle, l'interconnexion devra, en règle générale, s'effectuer aux fréquences vidéo; les niveaux et les impédances aux points d'interconnexion devront alors être conformes à l'Avis J.61 [1].

2.2 *Interconnexion entre un système sur paires coaxiales transmettant simultanément la téléphonie et la télévision et un faisceau hertzien effectuant la même transmission simultanée*

Dans tous les faisceaux hertziens étudiés pour une telle transmission simultanée, on se propose de transmettre des signaux de télévision aux fréquences vidéo dans la partie inférieure de la bande de base et de transmettre les signaux téléphoniques dans la partie supérieure de cette bande. Ces dispositions étant incompatibles avec celles qui sont recommandées par le CCITT pour la transmission simultanée de téléphonie et de télévision sur paires coaxiales (Avis J.73), on ne peut envisager normalement que l'interconnexion aux fréquences vidéo pour la voie de télévision et l'interconnexion à l'échelon de groupes primaires, secondaires, tertiaires ou quaternaires pour la téléphonie.

Toutefois, l'interconnexion directe pourra être réalisée, dans des cas exceptionnels et par accord entre les Administrations intéressées, en utilisant sur un système court (soit en câble, soit sur faisceau hertzien) une répartition de fréquences recommandées pour l'autre type de système.

Références

[1] Avis du CCITT *Spécifications pour une transmission de télévision sur une grande distance (système I excepté)*, Livre orange, tome III-2, Avis J.61, UIT, Genève, 1977.

[2] Avis du CCITT *Interconnexion dans la bande de base de faisceaux hertziens à multiplexage par répartition en fréquence*, tome III, fascicule III.2, Avis G.423.

Avis J.77 [1]

CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX DE TÉLÉVISION TRANSMIS SUR LES SYSTÈMES À 18 MHz ET À 60 MHz

(Genève, 1980)

Pour transmettre de la télévision sur les systèmes à 18 MHz et à 60 MHz, on doit mettre en œuvre une méthode de modulation qui soit indépendante de la structure des signaux à transmettre. On y parvient grâce à une porteuse de référence qui définit la relation de phase entre le côté émission et le côté réception.

La voie de transmission est capable de transmettre les signaux de tous les systèmes de télévision définis par le CCIR, conformément au Rapport 624-1 [1].

Les conditions auxquelles doivent satisfaire les systèmes de transmission à 18 MHz et à 60 MHz figurent respectivement dans les Avis G.334 [2] et G.333 [3].

Il est recommandé que les conditions suivantes soient satisfaites.

1 Mise en forme des bandes latérales résiduelles

La mise en forme du signal de la bande latérale résiduelle doit se faire entièrement côté émission. La largeur de la bande latérale résiduelle ne doit pas dépasser 1 MHz, c'est-à-dire que la largeur de la pente de Nyquist ne doit pas dépasser 2 MHz.

2 Préaccentuation vidéo

Dans l'intérêt d'une charge plus uniforme des systèmes à paires coaxiales, il est recommandé d'utiliser un réseau de préaccentuation vidéo. La courbe de préaccentuation vidéo et la formule correspondante sont reproduites sur la figure 1/J.77. La préaccentuation vidéo est de 9 dB.

3 Niveau de référence nominal du signal vidéo modulé

Du fait que l'on utilise un réseau de préaccentuaction vidéo, il faut définir un niveau de référence à une fréquence vidéo convenable. Il est recommandé que ce niveau soit déduit de celui d'une bande latérale unique, mesuré après le filtre de Nyquist lorsque l'on transmet une onde sinusoïdale de 1 kHz ayant une amplitude crête à crête de 0,7 V au point d'interconnexion vidéo. Le niveau de référence est égal à ce niveau mesuré, majoré de 6 dB. La valeur recommandée pour le niveau de référence est +11 dBm0.

4 Précision des fréquences porteuses

La tolérance sur la fréquence porteuse du premier étage de modulation ne devrait pas être supérieure à 11 Hz. On peut ne pas tenir compte des tolérances sur les fréquences porteuses des étages de modulation supérieurs si les dispositions de l'Avis G.225 [4] sont satisfaites ou si les porteuses sont obtenues à partir des pilotes de paires de voies de télévision [5] et [6].

5 Porteuse de référence

Afin de pouvoir démoduler le signal avec précision côté réception, on doit émettre une porteuse de référence.

Les caractéristiques suivantes sont recommandées:

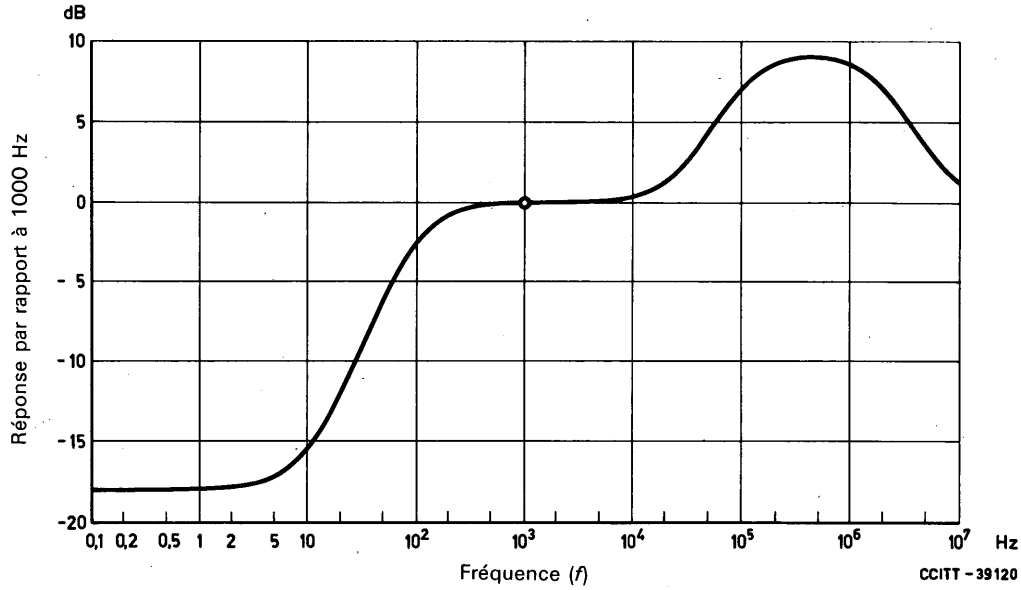
- fréquence porteuse du premier étage de modulation correspondant à la fréquence vidéo 0 Hz,
- polarité négative, c'est-à-dire telle que l'amplitude du signal vidéo modulé soit plus grande pour le noir que pour le blanc,
- niveau de puissance nominal: +10 dBm0, indépendant du niveau du signal.

6 Affaiblissement des composantes basse fréquence

Afin que la porteuse de référence ne soit pas perturbée par les composantes basse fréquence du signal vidéo, on doit réduire le niveau de celles-ci. Un affaiblissement à ces fréquences de 18 dB est recommandé. La courbe d'affaiblissement des composantes basse fréquence et la formule correspondante sont reproduites sur la figure 1/J.77.

---

[1] L'Avis J.76 du tome III-2 du *Livre orange* a été annulé.



Préaccentuation vidéo: $10 \log_{10} (1 + a) + 10 \log_{10} \left[1 + \frac{a}{\left(\frac{Q}{V}\right)^2 + 1} \right]$

où

$V = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$ $\qquad Q = 14{,}5$

$a = 7$ $\qquad f_0 = 450$ kHz

Affaiblissement des composantes basse fréquence: $-10 \log_{10} \frac{b^2 + (2\pi\tau f)^2}{1 + (2\pi\tau f)^2}$

où

$b = 8$
$\tau = 14$ ms

FIGURE 1/J.77

Réponse en fréquence de la préaccentuation vidéo et affaiblissement des composantes basse fréquence par rapport aux valeurs à 1000 Hz

Références

[1] Rapport du CCIR *Caractéristiques des systèmes de télévision*, volume XI, Rapport 624-1, UIT, Genève, 1978.

[2] Avis du CCITT *Systèmes à 18 MHz sur paires coaxiales normalisées de 2,6/9,5 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.334.

[3] Avis du CCITT *Systèmes à 60 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.333.

[4] Avis du CCITT *Recommandations relatives à la précision des fréquences porteuses*, tome III, fascicule III.2, Avis G.225.

[5] Avis du CCITT *Systèmes à 60 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.333, § 8.4, remarque 2.

[6] Avis du CCITT *Systèmes à 18 MHz sur paires coaxiales normalisées de 2,6/9,5 mm*, tome III, fascicule III.2, Avis G.334, § 9.4.2, remarque.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTIE III

SUPPLÉMENTS AUX AVIS DES SÉRIES H ET J

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Supplément n° 5

MESURE DE LA CHARGE DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

(cité dans les Avis G.223 et H.51; pour ce supplément,
voir le fascicule III.2)

Supplément n° 12

INTELLIGIBILITÉ DE LA DIAPHONIE ENTRE LES VOIES TÉLÉPHONIQUES ET LES VOIES POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(cité dans l'Avis J.32; pour ce supplément,
voir la page 610 du tome III du *Livre vert*, Genève, 1972)

Supplément n° 16

CARACTÉRISTIQUES HORS BANDE DES SIGNAUX APPLIQUÉS AUX CIRCUITS LOUÉS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1980; cité dans l'Avis H.51)

Le groupe mixte LTG a recueilli, à titre documentaire, des renseignements sur la puissance hors bande des signaux appliqués aux circuits loués du type téléphonique.

On trouvera ci-après un résumé des renseignements jusqu'ici fournis.

1 Des éléments hors bande accompagnant les signaux appliqués aux circuits loués de type téléphonique (contribution du Post Office du Royaume-Uni)

Au Royaume-Uni, on considère qu'il est essentiel de limiter le niveau des éléments hors bande accompagnant les signaux transmis dans la bande des fréquences vocales pour les raisons suivantes:

1) permettre la coexistence harmonieuse (autant que possible) dans le réseau local en paires d'une variété de plus en plus grande de services, par exemple, systèmes à courants porteurs pour abonnés, visiophonie, données, etc., qui tous sont susceptibles d'être affectés par la diaphonie provenant de signaux utiles (ou perturbateurs) appliqués à d'autres paires du réseau local;

2) réduire le brouillage provenant des voies adjacentes là où les signaux transmis dans la bande des fréquences vocales débordent sur les systèmes téléphoniques normaux;

3) réduire le volume de brouillage hors bande rejeté dans les signaux de la bande des fréquences vocales lorsque ceux-ci sont transmis ensuite sur des systèmes MIC.

Les signaux hors bande étudiés peuvent être engendrés de plusieurs manières: par exemple, en tant que signaux hors-bande engendrés en même temps que les signaux aux fréquences vocales, telles que les harmoniques ou en tant que sous-produits insuffisamment supprimés des processus de codage.

Compte tenu de l'effet des facteurs décrits ci-dessus et des caractéristiques des signaux intéressés, des limites ont été établies en ce qui concerne la distribution spectrale de l'énergie pour les signaux hors bande, limites auxquelles les équipements fonctionnant dans la bande des fréquences vocales doivent se conformer avant de pouvoir être connectés au réseau. Ces mêmes limites servent à indiquer le niveau des signaux hors bande indépendants qui peuvent se présenter à l'extrémité de réception. Les limites couramment employées au Royaume-Uni sont indiquées dans la figure 1; elles représentent une possibilité de spécification des valeurs limites tirées des études pertinentes.

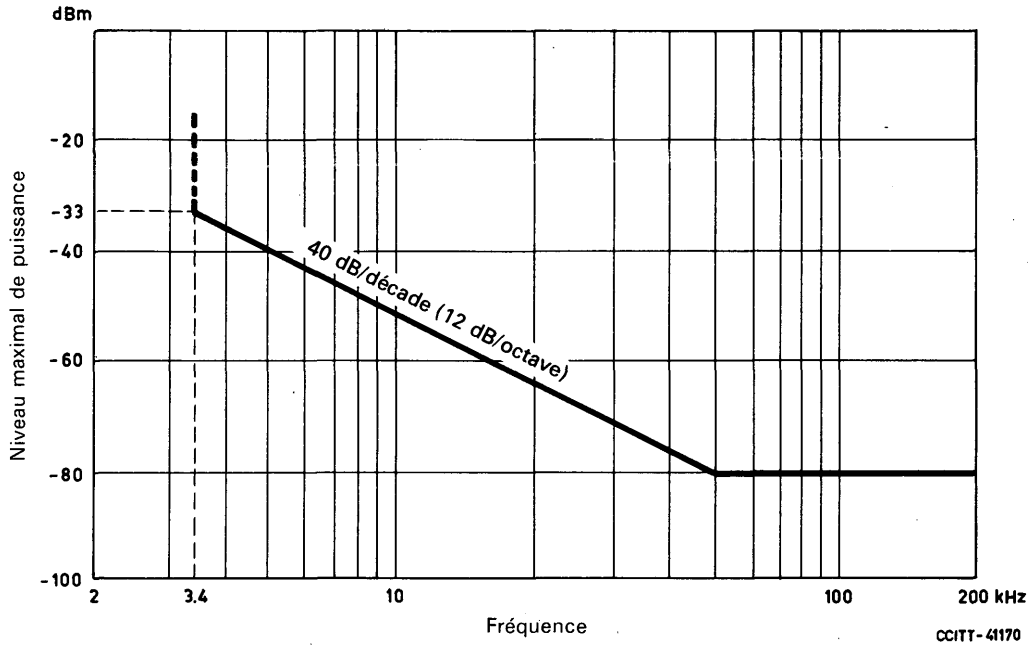


FIGURE 1

Niveau maximal de puissance des divers éléments du spectre (au-dessus de 3,4 kHz) du signal à la sortie d'un appareil connecté aux circuits fonctionnant dans la bande des fréquences vocales

A titre d'exemple d'étude entreprise (et dont on ne peut prétendre qu'elle soit complète), on examine ici la question de l'interaction implicite entre l'équipement de voies MIC et certains autres services ou systèmes provenant des limites indiquées à l'Avis cité en [1].

Nous présentons également certaines observations concernant cet exemple.

Il est admis que les bornes d'entrée et de sortie de l'équipement MIC fonctionnant dans la bande des fréquences vocales peuvent être connectés:

1) à des lignes de distribution locale,

2) à un autre multiplex MIC, ou

3) à un multiplex MRF.

La connexion peut être permanente (dans le cas de circuits privés) ou commutée pour la durée d'une communication. Les lignes de distribution peuvent être acheminées en même temps par un service HF tel que le système à courants porteurs 1 + 1 pour abonnés.

2 Règle adoptée sur le réseau français en ce qui concerne la limitation de la puissance hors bande pour la transmission des signaux des services autres que la téléphonie (contribution de l'Administration française)

La règle actuellement appliquée par l'Administration française au sujet du spectre de puissance hors bande à l'émission des signaux des services autres que la téléphonie (fac-similé, phototélégraphie, données, télégraphie, etc.) transmis sur des circuits de type téléphonique est la suivante:

$P_{0\text{-}4}$ la puissance du signal émis en ligne par l'appareil d'abonné dans la bande de 0 à 4 kHz

$P_{4\text{-}8}$ la puissance dans la bande de 4 à 8 kHz

$P_{8\text{-}12}$ la puissance dans la bande de 8 à 12 kHz

$P_{4n\text{-}4(n+1)}$ la puissance dans la bande de 4 n à 4 (n + 1) kHz

Le spectre de puissance mesuré à l'émission en se plaçant dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire pour le signal en ligne ayant le spectre le plus large, doit être tel que:

$$10 \log_{10} \frac{P_{0-4}}{P_{4-8}} \geqslant 20 \text{ dB}$$

$$10 \log_{10} \frac{P_{0-4}}{P_{8-12}} \geqslant 35 \text{ dB}$$

$$10 \log_{10} \frac{P_{0-4}}{P_{4n-4(n+1)}} \geqslant 55 \text{ dB}$$

pour n entier $\geqslant 3$.

Ces conditions sont exprimées par la figure 2.

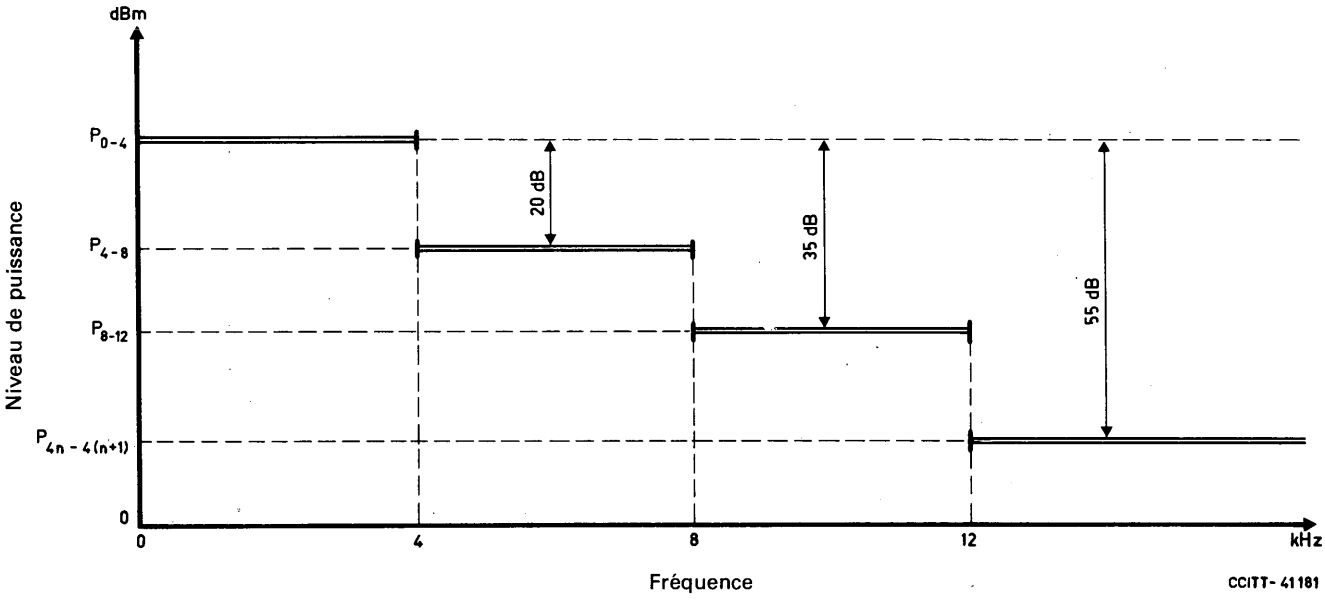


FIGURE 2

3 **Limitation du spectre de la puissance hors bande à l'émission des signaux transmis sur des circuits du type téléphonique** (contribution de la Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation)

3.1 *Observations générales*

L'Avis V.15 [2] indique les limites de la puissance en dehors de la bande de 0 à 4 kHz des signaux transmis par des équipements de couplage acoustique pour la transmission de données.

Selon la NTT, ces limites peuvent aussi être respectées avec d'autres équipements terminaux que les équipements de couplage acoustique.

Par conséquent, la NTT applique à cet égard, aussi bien pour les circuits numériques que pour les circuits analogiques, une règle fondée sur l'Avis V.15 [2].

3.2 *Règle appliquée*

La règle est la suivante:

La puissance des signaux en dehors de la bande de 0 à 4 kHz ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

p – 20 dB dans la bande de 4 à 8 kHz

p – 40 dB dans la bande de 8 à 12 kHz

p – 60 dB dans n'importe quelle bande de 4 kHz supérieure à 12 kHz

p étant la puissance des signaux dans la bande de 0 à 4 kHz.

3.3 *Remarque*

La NTT estime que la règle dont il est question doit être fondamentalement en accord avec l'Avis V.15 [2].

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques de qualité des voies MIC aux fréquences vocales*, tome III, fascicule III.3, Avis G.712, § 5.1, 6.1, 6.2, 7.1 et 7.2.

[2] Avis du CCITT *Utilisation de coupleurs acoustiques pour la transmission de données*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.15.

Imprimé en Suisse — ISBN 92-61-00992-1