



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.1050

(06/98)

SÉRIE M: RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX:
SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE,
DE TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET
CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX

Circuits internationaux loués

**Réglage d'un circuit international point à point
loué avec présentation analogique à l'utilisateur**

Recommandation UIT-T M.1050

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M

**RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE, DE
TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX**

Introduction et principes généraux de maintenance et organisation de la maintenance	M.10–M.299
Systèmes de transmission internationaux	M.300–M.559
Circuits téléphoniques internationaux	M.560–M.759
Systèmes de signalisation à canal sémaphore	M.760–M.799
Systèmes internationaux de télégraphie et de phototélégraphie	M.800–M.899
Liaisons internationales louées par groupes primaires et secondaires	M.900–M.999
Circuits internationaux loués	M.1000–M.1099
Systèmes et services de télécommunication mobile	M.1100–M.1199
Réseau téléphonique public international	M.1200–M.1299
Systèmes internationaux de transmission de données	M.1300–M.1399
Appellations et échange d'informations	M.1400–M.1999
Réseau de transport international	M.2000–M.2999
Réseau de gestion des télécommunications	M.3000–M.3599
Réseaux numériques à intégration de services	M.3600–M.3999
Systèmes de signalisation par canal sémaphore	M.4000–M.4999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

RECOMMANDATION UIT-T M.1050

RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL POINT À POINT LOUÉ AVEC PRÉSENTATION ANALOGIQUE À L'UTILISATEUR

Résumé

La présente Recommandation propose deux méthodes permettant d'effectuer le réglage d'un circuit international loué avec présentation analogique à l'utilisateur.

Source

La Recommandation UIT-T M.1050, révisée par la Commission d'études 4 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 26 juin 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Circuit international loué, présentation analogique, réglage de bout en bout, réglage section par section.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1998

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives.....	1
3	Terminologie et définitions.....	2
4	Abréviations	2
5	Généralités.....	3
6	Réglage des parties constitutives du circuit.....	3
	6.1 Sections nationales.....	3
	6.1.1 Affaiblissement global à la fréquence de référence.....	3
	6.1.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	4
	6.1.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	4
	6.2 Section internationale.....	4
	6.2.1 Affaiblissement global à la fréquence de référence.....	4
	6.2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence.....	4
	6.2.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	4
	6.3 Liaison internationale.....	4
7	Réglage de l'ensemble du circuit	4
	7.1 Affaiblissement global	5
	7.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence.....	5
	7.2.1 Circuits de qualité normale.....	5
	7.2.2 Circuits de qualité spéciale.....	5
	7.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	5
	7.4 Variation dans le temps de l'affaiblissement global à 1020 Hz.....	6
	7.4.1 Variations brusques d'amplitude (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	6
	7.4.2 Autres variations	6
	7.5 Bruit de circuit erratique	6
	7.6 Bruit impulsif (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	6
	7.7 Gigue de phase (seulement pour les circuits de qualité spéciale)	6
	7.8 Distorsion totale (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	6
	7.9 Perturbation par une fréquence unique (seulement pour les circuits de qualité spéciale).....	7
	7.10 Erreur de fréquence (seulement pour les circuits de qualité spéciale)	7
	7.11 Distorsion harmonique et distorsion d'intermodulation (seulement pour les circuits de qualité spéciale)	7
	7.12 Diaphonie (uniquement pour les circuits de qualité spéciale).....	7
	7.13 Brouillages dus aux alimentations électriques (uniquement pour les circuits de qualité spéciale) ...	7
8	Réglage section par section	7
	8.1 Réglage de la section de type analogique.....	8
	8.1.1 Sections nationales	8
	8.1.2 Section internationale	10
	8.2 Réglage de la section de type numérique	10
	8.2.1 Sections nationales	10
	8.2.2 Section internationale	11

	<i>Page</i>
8.3	Circuit total 11
8.3.1	Configuration et tests des sections de type numérique aboutissant à des convertisseurs A/N 11
8.3.2	Réglage du circuit total..... 11
9	Mesures complémentaires de référence 11
10	Vérification de fonctionnement 11
11	Vérification du niveau de transmission 12
12	Limiteurs de niveau 12
13	Marquage des équipements associés aux circuits de qualité spéciale..... 12
14	Réacheminement rapide des circuits loués de qualité spéciale..... 12

RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL POINT À POINT LOUÉ AVEC PRÉSENTATION ANALOGIQUE À L'UTILISATEUR

*[publiée comme M.89 en 1964; révisée et renumérotée comme M.102 en 1968;
nouvelles M.111 et M.113 en 1968; révisées en 1972; combinées M.102 (en partie),
M.111 (en partie) et M.113 et révisées en 1976; renumérotée M.1050 en 1980;
révisée en 1984, 1988, 1993 et 1998]*

1 Domaine d'application

La présente Recommandation traite à la fois du réglage des circuits internationaux point à point loués de qualité normale (dont les caractéristiques sont spécifiées dans la Recommandation M.1040 [15]) et de celui des circuits internationaux point à point loués de qualité spéciale (dont les caractéristiques sont spécifiées dans les Recommandations M.1020 [12] et M.1025 [13]) qui sont établis sur des systèmes de transmission analogiques ou une combinaison de systèmes analogiques et numériques.

2 Références normatives

Les Recommandations UIT-T contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation UIT-T G.101 (1996), *Le plan de transmission.*
- [2] Recommandation UIT-T G.122 (1993), *Influence des systèmes nationaux sur la stabilité et l'écho pour la personne qui parle dans les connexions internationales.*
- [3] Recommandation UIT-T G.131 (1996), *Réduction de l'écho pour le locuteur.*
- [4] Recommandation G.134 du CCITT (1988), *Diaphonie linéaire.*
- [5] Recommandation G.151 du CCITT (1980), *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes.*
- [6] Recommandation G.224 du CCITT (1984), *Valeur maximale admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation.*
- [7] Recommandation G.232 du CCITT (1984), *Equipements terminaux à 12 voies.*
- [8] Recommandation H.13 du CCITT (1988), *Appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique.*
- [9] Recommandation UIT-T M.60 (1993), *Termes et définitions relatifs à la maintenance.*
- [10] Recommandation M.580 du CCITT (1988), *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique.*
- [11] Recommandation M.1010 du CCITT (1988), *Constitution et nomenclature des circuits internationaux loués.*
- [12] Recommandation UIT-T M.1020 (1993), *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande.*
- [13] Recommandation UIT-T M.1025 (1993), *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation de base sur la largeur de bande.*
- [14] Recommandation M.1030 du CCITT (1988), *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire faisant partie de réseaux téléphoniques privés commutés.*

- [15] Recommandation M.1040 du CCITT (1988), *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire.*
- [16] Recommandation M.1060 du CCITT (1988), *Maintenance des circuits internationaux loués.*
- [17] Recommandation UIT-T M.1340 (1996), *Marges et limites de qualité de fonctionnement des liaisons et systèmes internationaux de transmission de données.*
- [18] Recommandation UIT-T M.1370 (1993), *Mise en service des systèmes internationaux de transmission de données.*
- [19] Recommandation UIT-T M.2100 (1995), *Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits, des sections et des systèmes de transmission numériques internationaux à hiérarchie numérique plésiochrone.*
- [20] Recommandation UIT-T O.41 (1994), *Psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique.*
- [21] Recommandation O.71 du CCITT (1988), *Appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique.*
- [22] Recommandation O.81 du CCITT (1972), *Appareil de mesure du temps de propagation de groupe pour circuits de type téléphonique.*
- [23] Recommandation O.91 du CCITT (1988), *Appareil de mesure de la gigue de phase sur des circuits de type téléphonique.*
- [24] Recommandation O.95 du CCITT (1980), *Appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique.*
- [25] Recommandation O.111 du CCITT (1988), *Appareil pour la mesure de l'écart de fréquence sur voies à courants porteurs.*
- [26] Recommandation O.132 du CCITT (1988), *Appareil de mesure de la distorsion de quantification utilisant un signal d'essai sinusoïdal.*
- [27] Recommandation M.810 du CCITT (1988), *Etablissement et réglage d'une liaison internationale pour télégraphie harmonique pour les circuits télégraphiques publics (taux de modulation: 50, 10 et 200 bauds).*
- [28] Recommandation V.2 du CCITT (1988), *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques.*
- [29] Recommandation V.55 du CCITT (1988), *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique.*
- [30] Recommandation O.42 du CCITT (1984), *Appareil de mesure de la distorsion non linéaire utilisant la méthode d'intermodulation à quatre tonalités.*

3 Terminologie et définitions

La Recommandation M.60 [9] comporte les termes et définitions correspondant à la présente Recommandation.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

A/N	analogique/numérique
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)
FDM	multiplexage fréquentiel (<i>frequency division multiplexing</i>)
MIC	modulation par impulsions et codage
RP	locaux de l'abonné (<i>renter's premises</i>)
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
TIC	centre international terminal (<i>terminal international centre</i>)
TNC	centre national terminal (<i>terminal national centre</i>)

5 Généralités

La Figure 1 montre les parties constitutives d'un circuit international loué de point à point.

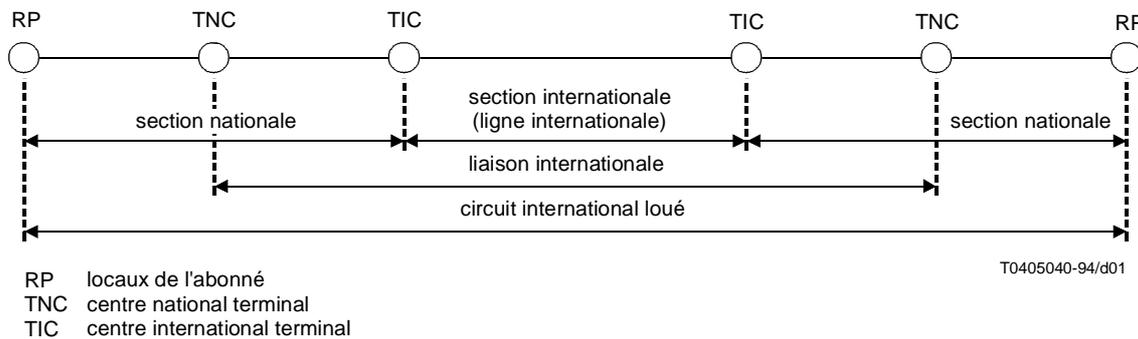


Figure 1/M.1050 – Parties constitutives d'un circuit international loué de point à point

Il convient d'appliquer les signaux de test transmis sur la section internationale et sur la liaison internationale avec un niveau de -10 dBm0.

Conformément à la méthode de réglage décrite dans les paragraphes 6 et 7, il faut qu'un personnel compétent soit présent dans les installations d'abonnés des deux pays terminaux, pour faire des essais de bout en bout de l'ensemble des caractéristiques des circuits internationaux loués. Il faudra peut-être également compter sur la coopération du personnel des centres terminaux internationaux pour résoudre les difficultés de langage ou d'ordre technique.

Sachant que l'existence de pratiques nationales différentes peut empêcher d'obtenir facilement le degré requis de coordination internationale, et sachant en outre qu'il n'est pas toujours possible de prévoir une surveillance simultanée dans les installations des deux abonnés en raison d'un décalage horaire ou d'un accès limité à ces installations, il est proposé (voir le paragraphe 8) d'utiliser une méthode de réglage des circuits "section par section".

Il convient de noter que la méthode de réglage de bout en bout (voir les paragraphes 6 et 7) n'est pas compatible avec la méthode section par section (voir le paragraphe 8). En conséquence, les opérateurs de réseau/fournisseurs de services doivent convenir, par accord bilatéral, de la méthode qu'ils adopteront.

Lorsqu'une section est entièrement acheminée par un système de transmission numérique, la méthode section par section est préférée.

6 Réglage des parties constitutives du circuit

Une fois le circuit établi, on observe les procédures de réglage suivantes pour chaque sens de transmission.

6.1 Sections nationales

Lorsqu'un accès analogique au circuit est disponible au centre terminal international, les mesures suivantes doivent être exécutées, indépendamment du fait que la section nationale se compose de sections de circuits analogiques ou d'une combinaison de sections de circuits analogiques, mixtes ou numériques.

6.1.1 Affaiblissement global à la fréquence de référence

Le réglage de chaque section nationale se fait à la fréquence de référence conformément aux pratiques nationales, entre le centre terminal national et le centre international. Il doit être tenu compte de la prescription concernant le niveau relatif en réception indiquée au 2.1/M.1020 [12], au 2.1/M.1025 [13] et au 2.1/M.1040 [15]. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'affaiblissement de la section nationale doit être conforme à l'affaiblissement requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les opérateurs de réseau/fournisseurs de services (voir 2.1/M.1030 [14] et le paragraphe 3/M.1030 [14]). On inscrit les niveaux reçus (y compris toute mesure faite en des points de mesure nationaux intermédiaires). Les sections nationales situées au-delà du centre terminal national doivent être également réglées.

6.1.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du Tableau 1/M.580 [10] (colonne intitulée "entre points d'accès au circuit") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

6.1.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020 [12], les limites à adopter sont celles qui sont données par la Figure 2/M.1020 [12]. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025 [13], la distorsion de temps de propagation de groupe doit être mesurée et notée en prévision d'activités de maintenance ultérieures. Toute anomalie évidente doit être éliminée.

6.2 Section internationale

Lorsqu'un accès analogique au circuit est disponible aux centres terminaux internationaux, les mesures suivantes doivent être exécutées, indépendamment du fait que cette section internationale se compose de sections de circuits analogiques ou d'une combinaison de sections de circuits analogiques, mixtes ou numériques.

6.2.1 Affaiblissement global à la fréquence de référence

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la Figure 2/M.1010 [11]) doivent être réglées de telle sorte que, lorsqu'un signal de mesure de niveau -10 dBm0 est appliqué à l'entrée de la ligne internationale au centre terminal international d'émission, le niveau reçu au centre terminal international éloigné soit aussi proche que possible de la valeur -10 dBm0. Aux points de mesure intermédiaires, le niveau doit également être aussi proche que possible de -10 dBm0.

6.2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites appropriées des Tableaux 1/M.580, 2/M.580 et 3/M.580 [10] (colonnes intitulées "entre points d'accès au circuit") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

6.2.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020 [12], les limites à adopter sont celles qui sont données par la Figure 2/M.1020 [12]. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025 [13], la distorsion de temps de propagation de groupe doit être mesurée et notée en prévision d'activités de maintenance ultérieures. Toute anomalie évidente doit être éliminée.

6.3 Liaison internationale

Il convient, si possible, de mesurer la liaison internationale entre les centres terminaux nationaux une fois que les sections nationales et internationales ont été réglées et connectées dans les centres terminaux internationaux. Ces mesures doivent porter sur l'équivalent à la fréquence de référence et la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence; elles doivent être inscrites en prévision d'activités de maintenance ultérieures.

7 Réglage de l'ensemble du circuit

Lorsque les parties constitutives du circuit ont été réglées de manière satisfaisante, on peut procéder au réglage de l'ensemble du circuit entre les locaux d'abonné.

Lorsque des moyens de bouclage existent, ils peuvent être utilisés afin d'obtenir des mesures de référence pour la maintenance ultérieure. Il faut prendre soin d'éviter d'effectuer des opérations de bouclage simultanées lorsqu'elles sont possibles aux deux extrémités.

7.1 Affaiblissement global

L'affaiblissement à 1020 Hz doit être mesuré et enregistré. Il doit être tenu compte du 2.1/M.1020 [12], du 2.1/M.1025 [13] et du 2.1/M.1040 [15]. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'affaiblissement global du circuit doit être ajusté à la valeur convenue entre les opérateurs de réseau/fournisseurs de services (voir 2.1/M.1030 [14] et le paragraphe 3/M.1030 [14]).

Pour un fonctionnement à deux fils, on peut utiliser la courbe donnée dans la Recommandation G.131 [3] pour déterminer s'il est nécessaire de munir le circuit d'un supprimeur/annuleur d'écho. Le cas échéant, il convient de vérifier la stabilité du circuit par rapport aux conditions fixées dans la Recommandation G.122 [2]. Dans la mesure où les mêmes types de lignes sont utilisés pour les circuits loués et pour la constitution des "systèmes nationaux" définis dans la Recommandation G.101 [1], il ne devrait généralement pas y avoir de difficultés. Les références aux extrémités virtuelles contenues dans les Recommandations de la série G doivent être interprétées comme se rapportant aux "points de niveau relatifs égaux dans les deux sens de transmission sur la ligne internationale".

7.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

7.2.1 Circuits de qualité normale

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit satisfaire aux limites du 2.2/M.1030 [14] ou du 2.2/M.1040 [15] selon le cas. Généralement, il n'est pas nécessaire de faire une égalisation pour satisfaire à ces limites.

7.2.2 Circuits de qualité spéciale

On doit mesurer à plusieurs fréquences la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et en prendre note. Un égaliseur "à bosses" peut être nécessaire pour satisfaire aux limites données par la Figure 1/M.1020 [12] ou dans le paragraphe 1/M.1025 [13] selon le cas (voir les Notes 1 et 2).

7.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La distorsion de temps de propagation de groupe pour l'ensemble du circuit doit être mesurée en utilisant un ensemble de mesures correspondant à la Recommandation O.81 [22].

7.3.1 Dans le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1020 [12], les limites que l'on doit obtenir sont données par la Figure 2/M.1020 [12]. Sans égaliseur, on peut s'attendre à mesurer à l'extrémité de réception une distorsion de temps de propagation de groupe qui est trois fois celle de la Figure 2/M.1020 [12] (voir les Notes 1 et 2).

7.3.2 Dans le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025 [13], les limites que l'on doit obtenir sont données par la Figure 2/M.1025 [13] (voir les Notes 1 et 3).

Notes concernant 7.2.2 et 7.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale):

NOTE 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des opérateurs de réseau/fournisseurs de services en accord avec les pratiques nationales. Les égaliseurs mis en place dans les modems ne font pas partie du circuit international loué défini à la Recommandation M.1010 [11].

L'opérateur de réseau/le fournisseur de services où se trouve l'extrémité réception du circuit a la responsabilité de s'assurer que le circuit satisfait aux limites globales de distorsion pour le sens de transmission d'arrivée.

Il peut être nécessaire d'apporter des restrictions au routage pour atteindre les limites spécifiées de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe. Les éléments qui peuvent entraîner des difficultés pour satisfaire à ces limites sont: le nombre de filtres de transfert de groupe primaire sur les liaisons en groupe primaire, le nombre d'équipements de démodulation de voies, l'utilisation de voies extrêmes, de câbles chargés, etc.

NOTE 2 – Des limites de distorsion identiques ont été allouées à la section nationale d'émission du circuit, à la ligne internationale et à la section nationale de réception du circuit.

On peut accepter des cas particuliers où les limites de distorsion d'une section sont légèrement dépassées si les autres sections n'atteignent pas leurs limites. On obtient ainsi, à l'extrémité de réception, une distorsion totale admissible, sans égaliseur, qui est trois fois celle des limites d'une section.

NOTE 3 – Toute égalisation nécessaire pour ramener la distorsion de temps de propagation de groupe totale dans les limites prescrites doit être réalisée à un seul emplacement pour chaque sens de transmission.

7.4 Variation dans le temps de l'affaiblissement global à 1020 Hz

7.4.1 Variations brusques d'amplitude (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les variations brusques d'amplitude doivent être mesurées avec un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.95 [24], et enregistrées. Les limites définies dans les Recommandations M.1020 [12] et M.1025 [13], selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

7.4.2 Autres variations

Il convient de mesurer la variation de l'affaiblissement du circuit à 1020 Hz pendant une période de quelques heures afin de vérifier que les limites définies dans les Recommandations M.1020 [12], M.1025 [13] et M.1030 [14] ne sont pas dépassées. Si les résultats ne sont pas satisfaisants, il faut poursuivre la vérification pour rechercher le défaut et l'éliminer.

7.5 Bruit de circuit erratique

Le bruit de circuit erratique peut être mesuré avec un psophomètre tel qu'il est spécifié dans la Recommandation O.41 [20].

Le circuit étant correctement terminé, il convient de mesurer la puissance psophométrique du bruit à l'extrémité du circuit et d'inscrire le résultat. La puissance de bruit mesurée doit satisfaire aux conditions fixées dans les Recommandations M.1020 [12], M.1025 [13], M.1030 [14] ou M.1040 [15] selon le cas¹. Lorsque le niveau de bruit mesuré est supérieur à -38 dBm_{0p} ou qu'il dépasse d'au moins 5 dB la valeur appropriée fixée dans ces Recommandations, quelle que soit la plus sévère de ces conditions, on peut suspecter un dérangement; il convient alors de faire immédiatement le nécessaire pour le localiser et y remédier. Il peut être utile de comparer les mesures de bruit sur des circuits de constitution identique ou similaire, car cela peut aider à localiser un dérangement éventuel.

7.6 Bruit impulsif (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme à la Recommandation O.71 [21] et le résultat doit être inscrit. Les limites indiquées dans la Recommandation M.1020 [12] ou dans la Recommandation M.1025 [13] selon le cas ne doivent pas être dépassées.

Une méthode de mesure est décrite dans les Recommandations H.13 [8] et V.55 [29].

Il convient de noter qu'il est possible d'obtenir une performance satisfaisante en termes de bruit impulsif sur un circuit si celui-ci est acheminé via un conduit numérique à 64 kbit/s conforme à la Recommandation M.2100 [19].

7.7 Gigue de phase (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La gigue de phase doit être mesurée avec un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.91 [23] et enregistrée.

Les limites indiquées dans la Recommandation M.1020 [12] ou dans la Recommandation M.1025 [13] selon le cas ne doivent pas être dépassées et il y aurait peut-être lieu d'imposer des restrictions à l'acheminement (par exemple, réduire au minimum le nombre d'équipements de modulation) pour que ces limites puissent être respectées.

7.8 Distorsion totale (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Si le circuit comprend des sections de circuit numériques, il conviendrait de mesurer la distorsion totale au moyen d'appareils de mesure répondant aux spécifications de la Recommandation O.132 [26]. Ces mesures porteront sur les contributions dues à la distorsion de quantification, au bruit aléatoire, à la distorsion harmonique et aux perturbations par fréquence unique. La valeur minimale du rapport signal à distorsion totale est donnée dans les Recommandations M.1020 [12] et M.1025 [13]. Mais, si cette valeur minimale est observée, il ne faut pas en déduire que tous les paramètres qui interviennent dans la mesure ont une mesure satisfaisante. La mesure de la distorsion totale ne saurait se substituer aux mesures séparées spécifiées dans la présente Recommandation.

¹ La Recommandation O.41 [20] donne les spécifications d'un filtre plat avec une largeur de bande de 3,1 kHz pour la mesure du bruit non pondéré sur les circuits de transmission de données. Si ce filtre est utilisé, les valeurs données dans les Recommandations M.1020 [12] à M.1060 [16] ne sont pas applicables du fait qu'elles sont basées sur l'utilisation d'une pondération psophométrique. Par conséquent, des études ultérieures sont requises afin de déterminer les valeurs appropriées pour les mesures non pondérées.

7.9 Perturbation par une fréquence unique (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La méthode de mesure est à l'étude.

7.10 Erreur de fréquence (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Il convient de mesurer l'erreur de fréquence introduite dans le circuit et d'inscrire le résultat. Une méthode de mesure est décrite dans la Recommandation O.111 [25].

Les limites définies dans la Recommandation M.1020 [12] ou dans la Recommandation M.1025 [13], selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

7.11 Distorsion harmonique et distorsion d'intermodulation (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Il convient de mesurer cette caractéristique en injectant à l'extrémité d'émission du circuit une fréquence d'essai de 700 Hz à un niveau de -13 dBm0. Le niveau d'une fréquence harmonique à l'extrémité de réception ne doit pas dépasser la limite indiquée dans la Recommandation M.1020 [12] ou dans la Recommandation M.1025 [13] selon le cas.

Il sera également possible, sous réserve de la conclusion d'accords bilatéraux entre opérateurs de réseau/fournisseurs de services, de mesurer les produits d'intermodulation du deuxième et du troisième ordre au moyen d'un appareil conforme à la Recommandation O.42 [30]. La limite appelle un complément d'étude.

Les résultats des mesures doivent être consignés.

7.12 Diaphonie (uniquement pour les circuits de qualité spéciale)

L'affaiblissement diaphonique entre circuits différents et entre les sens de transmission aller et retour du même circuit doit être conforme aux caractéristiques indiquées dans les Recommandations M.1020 [12] et M.1025 [13]. Les techniques permettant de mesurer ce paramètre sont décrites dans les Recommandations G.134 [4] et G.232 [7]. La largeur de bande de l'équipement de mesure ne doit pas dépasser 10 Hz.

7.13 Brouillages dus aux alimentations électriques (uniquement pour les circuits de qualité spéciale)

Les valeurs admissibles des brouillages dus aux alimentations électriques sont données dans les Recommandations M.1020 [12] et M.1025 [13].

Pour mesurer ce paramètre, il faut utiliser une fréquence de test de référence de 1020 Hz à un niveau de 0 dBm0. Les niveaux des composantes latérales non désirées doivent être mesurés à des fréquences allant jusqu'à ± 400 Hz (voir la Recommandation G.151 [5]) par rapport à la fréquence de test de référence.

8 Réglage section par section

La méthode de réglage section par section des circuits internationaux loués a été conçue pour réduire au minimum le besoin de recourir à une coordination internationale et pour pallier les cas où le réglage de bout en bout n'est pas possible.

Les sections sont définies dans la Figure 1.

Deux types de section seront pris en considération, selon le support de transmission:

- les sections de type analogique, qui sont acheminées par un système de transmission analogique ou par un système mixte analogique-numérique mais où, de toute façon, un accès analogique au circuit est disponible au TIC;
- les sections de type numérique, qui sont entièrement acheminées par un système de transmission numérique. L'on part de l'hypothèse qu'un accès numérique au circuit à débit nominal est disponible aux deux extrémités de ces sections.

Une section nationale dont la sous-section terminale est acheminée par un système de transmission analogique et dont la sous-section comprise entre TNC et TIC (ou ligne nationale, voir la Figure 2/M.1010 [11]) est entièrement numérisée doit être rangée dans la catégorie des sections de type analogique ci-dessus définies. Cette classification peut toutefois poser certaines difficultés lors des opérations de réglage. Dans ce cas, la section nationale doit être subdivisée en deux sous-sections qui seront réglées indépendamment: la sous-section terminale doit être réglée conformément aux spécifications applicables aux sections de type analogique et la ligne nationale doit être réglée conformément aux spécifications applicables aux sections de type numérique. L'attribution à la section terminale des limites de la section nationale en termes de distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de distorsion de temps de propagation de groupe n'a normalement pas d'incidence défavorable sur ces paramètres.

8.1 Réglage de la section de type analogique

Les limites de distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de distorsion de temps de propagation de groupe sont réparties comme suit entre section internationale et section nationale (voir la Figure 2):

- section internationale: un tiers;
- section nationale: un tiers.

Les limites ainsi obtenues pour la section internationale et pour les sections nationales sont indiquées dans les Tableaux 1 (distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence) et 2 (distorsion de temps de propagation de groupe).

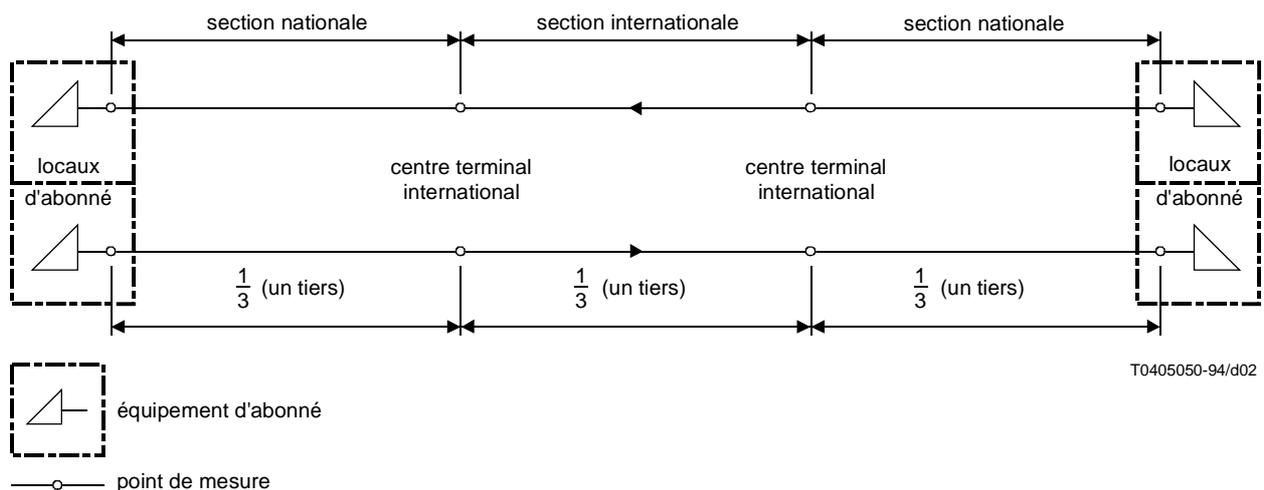


Figure 2/M.1050 – Répartition des limites globales de distorsion entre sections nationales et section internationale des circuits internationaux loués

8.1.1 Sections nationales

Les tests suivants doivent être exécutés, indépendamment du fait que la section nationale se compose de sections de circuits analogiques ou d'une combinaison de sections de circuits analogiques, mixtes ou numériques.

8.1.1.1 Affaiblissement global

Le réglage de chaque section nationale se fait à la fréquence de référence conformément aux pratiques nationales, entre le centre terminal national et le centre international. Il doit être tenu compte de la prescription concernant le niveau relatif en réception (voir 2.1/M.1020 [12], 2.1/M.1025 [13] et 2.1/M.1040 [15]). Pour les circuits qui font partie d'un réseau privé commuté, l'affaiblissement de la section nationale doit être conforme à l'affaiblissement requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les opérateurs de réseau/fournisseurs de services (voir 2.1/M.1030 [14] et le paragraphe 3/M.1030 [14]). On inscrit les niveaux reçus (y compris toute mesure faite en des points de mesure nationaux intermédiaires). Les sections nationales situées au-delà du centre terminal national doivent être également réglées.

Tableau 1/M.1050 – Répartition des limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Fréquences	Affaiblissement global par rapport à celui à 1020 Hz (dB)					
	Sections nationales (selon Recommandations)			Section internationale (selon Recommandations)		
	M.1020	M.1025	M.1040	M.1020	M.1025	M.1040
Au-dessous de 300 Hz	L'affaiblissement ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					
300-400 Hz	–	–	∅ à –1,0	–	–	∅ à –1,0
300-500 Hz	+2,0 à –0,7	+4,0 à –0,7	–	+2,0 à –0,7	+4,0 à –0,7	–
400-2000 Hz	–	–	+3,0 à –1,0	–	–	+3,0 à –1,0
500-2500 Hz	–	+2,7 à –0,7	–	–	+2,7 à –0,7	–
500-2800 Hz	+1,0 à –0,3	–	–	+1,0 à –0,3	–	–
2000-2800 Hz	–	–	+5,3 à –1,0	–	–	+5,3 à –1,0
2500-3000 Hz	–	+4,0 à –0,7	–	–	+4,0 à –0,7	–
2800-3000 Hz	+2,0 à –0,7	–	∅ à –1,0	+2,0 à –0,7	–	∅ à –1,0
Au-dessus de 3000 Hz	L'affaiblissement ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					
∅ Non spécifié						

Tableau 2/M.1050 – Répartition des limites de la distorsion du temps de propagation de groupe

Fréquences	Temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans une bande de 500 à 2800 Hz (en ms)			
	Sections nationales (selon Recommandations)		Section internationale (selon Recommandations)	
	M.1020	M.1025	M.1020	M.1025
Au-dessous de 500 Hz	Non spécifié	–	Non spécifié	–
Au-dessous de 600 Hz	–	Non spécifié	–	Non spécifié
500-600 Hz	1,0	–	1,0	–
600-1000 Hz	0,5	1,0	0,5	1,0
1000-2600 Hz	0,17	0,5	0,17	0,5
2600-2800 Hz	1,0	1,0	1,0	1,0
Au-dessus de 2800 Hz	Non spécifié			

8.1.1.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion de l'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du Tableau 1 (colonne intitulée "sections nationales") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la Note 1).

8.1.1.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les limites du Tableau 2 (colonne intitulée "sections nationales") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la Note 1).

8.1.1.4 Autres caractéristiques (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les autres caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale (voir 2.4-2.11/M.1020 [12] et 2.4-2.11/M.1025 [13]) doivent être négociées conformément aux pratiques nationales des opérateurs de réseau/fournisseurs de services intéressés, en tenant compte de la constitution des sections nationales existantes. A noter qu'il ne faudra peut-être pas mesurer toutes ces caractéristiques. Par exemple, il suffira de vérifier la distorsion de quantification lorsqu'il existe un système MIC, tandis que l'on pourra omettre la gigue de phase et l'erreur de fréquence lorsque la section nationale est assurée uniquement par des installations de ligne à audiofréquences.

Il convient de noter que l'obtention d'une caractéristique de bruit impulsif satisfaisante sur un circuit est très peu probable si le circuit emprunte un conduit numérique à 64 kbit/s conforme à la Recommandation M.2100 [19].

Les limites indiquées aux 2.4-2.11/M.1020 [12] et aux 2.4-2.11/M.1025 [13], selon le cas, s'appliquent à l'ensemble du circuit et ne peuvent donc pas être dépassées par l'une ou l'autre section nationale.

8.1.2 Section internationale

Les tests suivants doivent être exécutés, indépendamment du fait que cette section internationale se compose de sections de circuits analogiques ou d'une combinaison de sections de circuits analogiques, mixtes ou numériques.

8.1.2.1 Affaiblissement global

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la Figure 2/M.1010 [11]) doivent être réglées de telle sorte que, lorsqu'un signal de mesure de niveau -10 dBm0 est appliqué à l'entrée de la ligne internationale au centre terminal international d'émission, le niveau reçu au centre terminal international distant soit aussi proche que possible de la valeur -10 dBm0. Aux points de mesure intermédiaires, le niveau doit également être aussi proche que possible de -10 dBm0.

8.1.2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du Tableau 1 (colonne intitulée "section internationale") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les Notes 1 et 2).

8.1.2.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les limites du Tableau 2 (colonne intitulée "section internationale") doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les Notes 1 et 2).

8.1.2.4 Autres caractéristiques (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Compte tenu de la constitution de la section internationale, il faut vérifier les autres caractéristiques des circuits de qualité spéciale (telles que spécifiées aux 2.4-2.11/M.1020 [12] et aux 2.4-2.11/M.1025 [13]) à l'aide des instruments et méthodes de mesure mentionnés au paragraphe 7.

Les limites indiquées aux 2.4-2.11/M.1020 [12] et aux 2.4-2.11/M.1025 [13] s'appliquent à l'ensemble du circuit et ne peuvent donc pas être dépassées par la section internationale. Le personnel responsable du réglage des circuits internationaux loués dans les centres terminaux internationaux doit déterminer, d'après les valeurs mesurées des sections internationales et des sections nationales, si les limites globales sont obtenues.

Il convient de noter qu'une caractéristique de bruit impulsif satisfaisante sur un circuit sera vraisemblablement obtenue si le circuit emprunte un conduit numérique à 64 kbit/s conforme à la Recommandation M.2100 [19].

8.2 Réglage de la section de type numérique

8.2.1 Sections nationales

La section nationale est assurée par une liaison numérique. Des essais doivent être exécutés conformément aux pratiques nationales afin de garantir que cette liaison atteint les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreur.

Une méthode de répartition des objectifs de qualité de fonctionnement, fondée sur celles qui sont décrites dans la Recommandation M.1340 [17], peut être utilisée pour calculer les limites de performance applicables à cette liaison en termes de secondes erronées et de secondes gravement erronées. La répartition des objectifs de qualité de fonctionnement (en pourcentages) à la liaison relève de la responsabilité de l'opérateur de réseau/du fournisseur de services concerné. Il est toutefois suggéré que l'attribution à la section nationale ne dépasse pas 30% de l'attribution totale. Cette valeur passerait à 15% pour la ligne nationale (entre TIC et TNC).

Dans les cas ci-dessus, on part du principe que les limites spécifiées pour les paramètres analogiques seront observées.

8.2.2 Section internationale

La section internationale est assurée par une liaison numérique. L'on part du principe que les limites spécifiées pour les paramètres analogiques seront observées si cette liaison est conforme à la Recommandation M.1370 [18].

Les limites de qualité de fonctionnement en termes de secondes erronées et de secondes gravement erronées de cette liaison numérique devront être calculées par la méthode de répartition des objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreur décrite dans le paragraphe 3/M.1340 [17].

8.3 Circuit total

8.3.1 Configuration et tests des sections de type numérique aboutissant à des convertisseurs A/N

Les sections de type numérique sont directement connectées ensemble. Lorsqu'une section de type analogique doit être connectée à une section de type numérique, un convertisseur A/N est installé à l'extrémité de la section numérique. Lorsqu'une section nationale est de type numérique, un convertisseur A/N est installé dans les locaux d'abonné.

Un test devra être effectué pour vérifier l'affaiblissement total de toute portion du circuit limitée par des convertisseurs A/N. Un signal de test de 1020 Hz est appliqué à l'entrée de la section du circuit à un niveau de -10 dBm0. Le niveau du signal reçu à l'autre extrémité est aussi proche que possible de -10 dBm0.

8.3.2 Réglage du circuit total

Lorsque les sections analogiques et numériques constitutives du circuit ont été réglées de manière satisfaisante, il faut les connecter ensemble.

Si cela est approprié et possible, il faut faire un contrôle du circuit total pour voir s'il fonctionne de manière satisfaisante (voir le paragraphe 10 ci-dessous).

Notes concernant 8.1.1.2, 8.1.1.3, 8.1.2.2 et 8.1.2.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale):

NOTE 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des opérateurs de réseau/fournisseurs de services en accord avec les pratiques nationales. Les égaliseurs mis en place dans les modems ne font pas partie du circuit international loué défini à la Recommandation M.1010 [11].

Il peut être nécessaire d'apporter des restrictions au routage pour atteindre les limites spécifiées de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe. Les éléments qui peuvent entraîner des difficultés pour satisfaire à ces limites sont: le nombre de filtres de transfert de groupe primaire sur les liaisons en groupe primaire, le nombre d'équipements de démodulation de voies, l'utilisation de voies d'extrémité de bande, de câbles chargés, etc.

NOTE 2 – L'opérateur de réseau/le fournisseur de services où se trouve l'extrémité réception du circuit a la responsabilité de s'assurer que la section internationale satisfait aux limites de distorsion dans le sens de transmission d'arrivée.

9 Mesures complémentaires de référence

Dans le cadre des procédures de réglage, il pourra s'avérer utile de faire des mesures de référence en des points intermédiaires à l'aide de méthodes de mesure en dérivation à haute impédance, et des mesures réalisées en boucle. Ces mesures doivent être effectuées sous la direction de la station directrice du circuit.

10 Vérification de fonctionnement

Lorsque cela est utile et possible, le bon fonctionnement du circuit complet sera vérifié de la manière suivante:

- a) le bon fonctionnement de la signalisation sera vérifié. Lorsque le courant de signalisation est transmis au niveau permis par les règlements nationaux, les limites indiquées dans les Recommandations pertinentes de la série Q ne doivent pas être dépassées à l'entrée de la ligne internationale;
- b) des tests doivent être effectués pour déterminer si le fonctionnement n'est pas dégradé par des valeurs excessives d'écho, d'instabilité ou d'autres facteurs; on peut, par exemple, moyennant un arrangement bilatéral, contrôler les caractéristiques supplémentaires énumérées au paragraphe 6/M.1060 [16].

11 Vérification du niveau de transmission

On vérifiera si possible par des mesures directes (sinon, par le calcul) que, lorsque l'appareil de l'abonné transmet des signaux au niveau permis par les règlements nationaux, les limites suivantes (voir la Note 3) ne sont pas dépassées à l'entrée de la ligne internationale:

- transmission de données (Recommandation V.2 [28]) –13 dBm0
- télégraphie à fréquence vocale
 - modulation d'amplitude }
modulation de fréquence } voir 4.1/M.810 [27]
- phototélégraphie ou télécopie
 - modulation d'amplitude (niveau du blanc) –3 dBm0
 - modulation de fréquence –13 dBm0
- transmission simultanée de signaux divers
 - puissance totale –13 dBm0

NOTE 1 – Les limites ci-dessus s'appliquent lorsque la totalité de la largeur de bande est consacrée à un mode de transmission particulier à un moment quelconque. Lorsque la bande est partagée entre deux types de transmission ou plus, les niveaux de puissance permis par ces Recommandations doivent être diminués d'une valeur égale à $10 \log (3100/x)$ dB, x étant la largeur de bande nominale occupée par la transmission en cause exprimée en hertz.

NOTE 2 – Outre les spécifications ci-dessus, les signaux à fréquence discrète doivent répondre aux conditions énoncées dans la Recommandation G.224 [6].

NOTE 3 – Ces limites sont considérées, par certains opérateurs de réseau/fournisseurs de services, comme étant trop élevées et des études supplémentaires sont prévues à l'avenir.

12 Limiteurs de niveau

Si des dispositifs limiteurs de niveau sont placés sur le circuit, ils ne doivent pas introduire de distorsion lorsque les niveaux transmis sont compris dans les limites autorisées.

13 Marquage des équipements associés aux circuits de qualité spéciale

Pour réduire au minimum les interruptions provoquées sur les circuits, il est nécessaire de marquer tous les équipements qui en font partie (tels que amplificateurs, équipements de modulation de voies, répartiteurs, etc.) afin de permettre au personnel de maintenance de les identifier facilement et de lui éviter d'interrompre les circuits par inadvertance lorsqu'il effectue des travaux de maintenance dans les stations de répéteurs ou dans les centraux.

14 Réacheminement rapide des circuits loués de qualité spéciale

Il faut prendre des mesures spéciales pour *remettre en état* un circuit de qualité spéciale en cas de dérangement majeur ou d'interruption prévue, si l'on veut que les caractéristiques de ce circuit respectent les limites spécifiées.

En cas de dérangement majeur ou d'interruption prévue d'un système de transmission, le réacheminement devrait se faire autant que possible au niveau des groupes primaires, secondaires, etc., ou du conduit numérique. En général, cela ne devrait pas affecter profondément la distorsion d'affaiblissement ni la distorsion du temps de propagation de groupe. Lorsqu'il n'est pas possible de réacheminer de cette manière les liaisons de transmission, ou si le dérangement affecte uniquement le circuit concerné, il convient de choisir un circuit ou une section de circuit de réacheminement ayant la même constitution que le circuit ou la section de circuit en service, notamment en ce qui concerne le nombre des sections à courants porteurs FDM et les nombres relatifs de sections de circuits analogiques et numériques. Le procédé de réacheminement rapide au niveau des fréquences vocales peut se trouver facilité si l'on dispose de sections de circuits de réserve pour réacheminement ayant les mêmes caractéristiques que les sections de circuit du trajet normal. Cela s'applique également aux sections des lignes locales.

Si elle n'est pas directement concernée, la station directrice du circuit devrait être informée de tout réacheminement rapide qui pourrait avoir une influence sur l'exploitation du circuit. S'il n'est pas commode de pratiquer un réglage complet – en raison, par exemple, de la courte durée prévisible des remaniements – il convient d'effectuer au moins un contrôle de l'affaiblissement du circuit à la fréquence de référence, ainsi qu'une mesure du bruit aléatoire sur le circuit.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages de programmation