



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

M.1050

(11/1988)

SÉRIE M: MAINTENANCE DES CIRCUITS
INTERNATIONAUX TELEGRAPHIQUES,
PHOTOTELEGRAPHIQUES ET LOUES

MAINTENANCE DU RESEAU TELEPHONIQUE PUBLIC
INTERNATIONAL

MAINTENANCE DES SYSTEMES MARITIMES A
SATELLITES ET DE TRANSMISSION DE DONNEES

Circuits internationaux loués

**RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL
LOUÉ DE POINT À POINT**

Réédition de la Recommandation du CCITT M.1050
publiée dans le Livre Bleu, Fascicule IV.2 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation M.1050 du CCITT a été publiée dans le fascicule IV.2 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2010

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL LOUÉ DE POINT À POINT

1 Considérations générales

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

La figure 1/M.1050 montre les parties constitutives d'un circuit international loué de point à point.

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

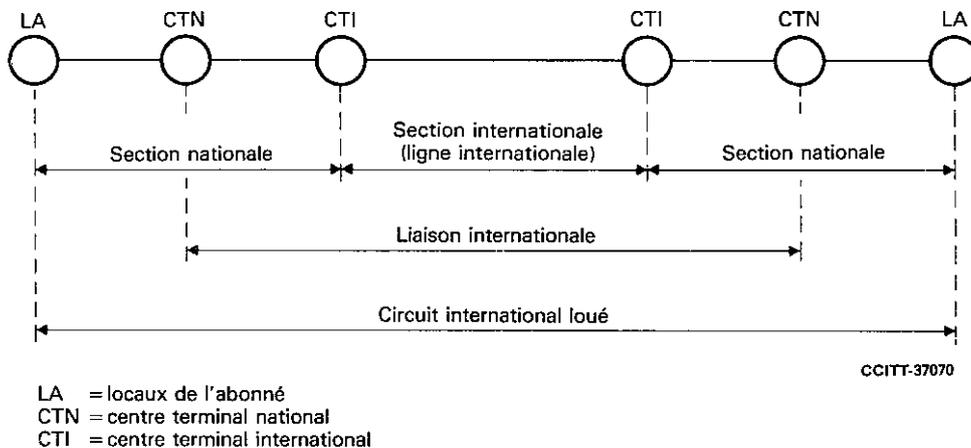


FIGURE 1/M.1050

Parties constitutives d'un circuit international loué de point à point

Conformément à la méthode de réglage décrite aux § 2 et 3, 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 § 4) 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 § 2 et 3) n'est pas compatible avec la méthode section par section (voir le § 4). En conséquence, les Administrations doivent convenir, par accord bilatéral, de la méthode qu'elles adopteront.

2 Réglage des parties constitutives du circuit

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

2.1 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.

2.1.1 *Équivalent 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 condition concernant le niveau relatif en réception du § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent de la section nationale doit être conforme à l'équivalent requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030). 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.

2.1.2 *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 [1] (colonne intitulée «entre points d'accès au circuit») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

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

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites à adopter sont celles données par la figure 2/M.1020. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, 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.

2.2 *Section internationale*

Lorsqu'un accès analogique au circuit est disponible au centre terminal international, 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.

2.2.1 *Équivalent à la fréquence de référence*

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la figure 2/M.1010) 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.

2.2.2 *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 [1] (colonnes intitulées «entre points d'accès au circuit») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

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

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites à adopter sont celles données par la figure 2/M.1020. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, 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.

2.3 *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.

3 **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 installations d'abonné.

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 primaire sur lequel le taux d'erreur sur les bits est supérieur à $1 \cdot 10^{-6}$ (voir la remarque). Il n'est pas prévu de mesurer ce paramètre numérique.

Remarque – Ce paramètre est utilisé à titre provisoire et il est nécessaire de procéder à un complément d'étude pour savoir si d'autres paramètres (par exemple, ceux qui figurent dans la Recommandation G.821 [2]) sont mieux adaptés pour relier les caractéristiques des dégradations dues à des transitoires analogiques aux caractéristiques de transmission des conduits numériques que les circuits empruntent.

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.

3.1 *Equivalent*

Il convient de mesurer l'équivalent à 1020 Hz et d'inscrire le résultat. Il doit être tenu compte du § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent du circuit doit être adapté à la valeur convenue entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030).

Si l'on envisage d'utiliser des installations à deux fils, on peut appliquer la courbe donnée dans la Recommandation G.131 [3] pour déterminer s'il est nécessaire de munir le circuit d'un suppresseur d'écho. Le cas échéant, il convient de vérifier la stabilité du circuit par rapport aux conditions fixées dans la Recommandation G.122 [4]. 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 [5], 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».

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

3.2.1 *Circuits de qualité normale*

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

3.2.2 *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 ou par la figure 1/M.1025 selon le cas (voir les Remarques 1 et 2).

3.3 *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 [6].

3.3.1 Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites que l'on doit obtenir sont données par la figure 2/M.1020. 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 (voir les Remarques 1 et 2).

3.3.2 Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, les limites que l'on doit obtenir sont données par la figure 2/M.1025 (voir les Remarques 1 et 3).

Remarques concernant les § 3.2.2 et 3.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale).

Remarque 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des Administrations 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.

L'Administration 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.

Remarque 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.

Remarque 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.

3.4 *Variation dans le temps de l'équivalent à 1020 Hz*

3.4.1 *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 [7], et enregistrées. Les limites définies dans les Recommandations M.1020 et M.1025, selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

3.4.2 *Autres variations*

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

3.5 *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 [8].

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, M.1025, M.1030 ou M.1040 selon le cas¹⁾. Lorsque le niveau de bruit mesuré est supérieur à -38 dBm0p 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.

3.6 *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 [9] et le résultat doit être inscrit. Les limites indiquées dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas ne doivent pas être dépassées.

Une méthode de mesure est décrite dans les Recommandations H.13 [10] et V.55 [11].

3.7 *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 [12] et enregistrée.

Les limites indiquées dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 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.

3.8 *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 [13]. 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 et M.1025. 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 [8] 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 à M.1060 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.

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

La méthode de mesure est à l'étude.

3.10 *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 [14].

Les limites définies dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

3.11 *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 les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas.

Il sera également possible, sous réserve de la conclusion d'accords bilatéraux entre Administrations, de mesurer les produits d'intermodulation du deuxième et du troisième ordre au moyen d'un appareil conforme à la Recommandation O.42 [15]. La limite appelle un complément d'étude.

Les résultats des mesures doivent être consignés.

4 **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 limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe sont réparties comme suit entre les sections internationales et les sections nationales (voir la figure 2/M.1050):

section internationale: un tiers;

sections nationales: un tiers.

Les limites ainsi obtenues pour les sections internationales et les sections nationales sont indiquées dans les Tableaux 1/M.1050 (distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence) et 2/M.1050 (distorsion de temps de propagation de groupe).

4.1 *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.

4.1.1 *Equivalent*

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 condition concernant le niveau relatif en réception (voir le § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040). Pour les circuits qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent de la section nationale doit être conforme à l'équivalent requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030). 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.

4.1.2 *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/M.1050 (colonne intitulée «sections nationales») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la Remarque 1).

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

Les limites du Tableau 2/M.1050 (colonne intitulée «sections nationales») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la Remarque 1).

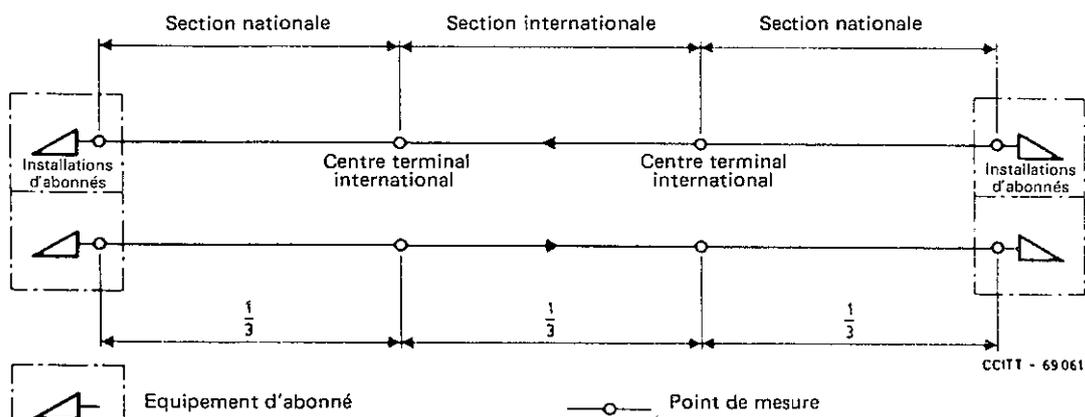


FIGURE 2/M.1050

Répartition des limites globales de distorsion entre sections nationales et section internationale des circuits internationaux loués

TABLEAU 1/M.1050

Répartition des limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Gamme de fréquences	Equivalent par rapport à celui à 1020 Hz (dB)					
	Sections nationales (selon Rec.)			Section internationales (selon Rec.)		
	M.1020	M.1025	M.1040	M.1020	M.1025	M.1040
Au dessous de 300 Hz	L'équivalent ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					
300 à 400 Hz	–	–	Ø à –1,0	–	–	Ø à –1,0
300 à 500 Hz	+2,0 à –0,7	+4,0 à –0,7	–	+2,0 à –0,7	+4,0 à –0,7	–
400 à 2000 Hz	–	–	+3,0 à –1,0	–	–	+3,0 à –1,0
500 à 2500 Hz	–	+2,7 à –0,7	–	–	+2,7 à –0,7	–
500 à 2800 Hz	+1,0 à –0,3	–	–	+1,0 à –0,3	–	–
2000 à 2800 Hz	–	–	+5,3 à –1,0	–	–	+5,3 à –1,0
2500 à 3000 Hz	–	+4,0 à –0,7	–	–	+4,0 à –0,7	–
2800 à 3000 Hz	+2,0 à –0,7	–	Ø à –1,0	+2,0 à –0,7	–	Ø à –1,0
Au-dessous de 3000 Hz	L'équivalent ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					

Ø non spécifié.

TABLEAU 2/M.1050

Répartition des limites de la distorsion de temps de propagation de groupe

Gamme de fréquence	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 Rec.)		Section internationale (selon Rec.)	
	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 à 600 Hz	1,0	–	1,0	–
600 à 1000 Hz	0,5	1,0	0,5	1,0
1000 à 2600 Hz	0,17	0,5	0,17	0,5
2600 à 2800 Hz	1,0	1,0	1,0	1,0
Au-dessus de 2800 Hz	Unspecified			

4.1.4 *Autres caractéristiques* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les autres caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale (voir les § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025) doivent être négociées conformément aux pratiques nationales des Administrations intéressées, 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 primaire sur lequel le taux d'erreur sur les bits est supérieur à $1 \cdot 10^{-6}$ (voir la remarque). Il n'est pas prévu de mesurer ce paramètre numérique.

Remarque – Ce paramètre est utilisé à titre provisoire et il est nécessaire de procéder à un complément d'étude pour savoir si d'autres paramètres (par exemple, ceux qui figurent dans la Recommandation G.821 [2]) sont mieux adaptés pour relier les caractéristiques des dégradations dues à des transitoires analogiques aux caractéristiques de transmission des conduits numériques que les circuits empruntent.

Les limites indiquées aux § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025, 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.

4.2 *Section internationale*

Lorsqu'un accès analogique au circuit est disponible au centre terminal international, 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.

4.2.1 *Equivalent*

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la figure 2/M.1010) 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.

4.2.2 *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/M.1050 (colonne intitulée «section internationale») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les Remarques 1 et 2).

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

Les limites du Tableau 2/M.1050 (colonne intitulée «section internationale») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les Remarques 1 et 2).

4.2.4 *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 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025) à l'aide des instruments et méthodes de mesure mentionnés au § 3.

Les limites indiquées aux § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025 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 que l'obtention d'une caractéristique de bruit impulsif satisfaisante sur un circuit est très peu probable si le circuit emprunte un conduit numérique primaire sur lequel le taux d'erreur sur les bits est supérieur à $1 \cdot 10^{-6}$ (voir la remarque). Il n'est pas prévu de mesurer ce paramètre numérique.

Remarque – Ce paramètre est utilisé à titre provisoire et il est nécessaire de procéder à un complément d'étude pour savoir si d'autres paramètres (par exemple, ceux qui figurent dans la Recommandation G.821 [2]) sont mieux adaptés pour relier les caractéristiques des dégradations dues à des transitoires analogiques aux caractéristiques de transmission des conduits numériques que les circuits empruntent.

4.3 *Ensemble du circuit*

Lorsque les parties constitutives du circuit ont été réglées de manière satisfaisante, il faut connecter ensemble les sections internationales et les sections nationales et, si cela est approprié et possible, il faut faire un contrôle de l'ensemble du circuit pour voir s'il fonctionne de manière satisfaisante (voir le § 6).

Remarques concernant les § 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 et 4.2.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale).

Remarque 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des Administrations 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.

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.

Remarque 2 – L'Administration où se trouve l'extrémité réception du circuit a la responsabilité de s'assurer que la section internationale satisfait aux limites de distorsion pour le sens de transmission d'arrivée.

5 **Mesures complémentaires de référence**

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

6 **Vérification de fonctionnement**

Lorsque cela est utile et possible, il convient de vérifier que le circuit complet fonctionne de manière satisfaisante en tenant compte des considérations suivantes:

- a) il convient de vérifier le bon fonctionnement de la signalisation sur les circuits. 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) on doit faire des essais pour déterminer si le fonctionnement n'est pas gêné par des valeurs excessives de l'écho, de l'instabilité ou d'autres facteurs; on peut, par exemple, moyennant un arrangement bilatéral, contrôler les caractéristiques supplémentaires énumérées au § 6 de la Recommandation M.1060.

7 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 remarque 3) ne sont pas dépassées à l'entrée de la ligne internationale:

- transmission de données (Recommandation V.2 [16]) –13 dBm0
- télégraphie harmonique
 - modulation d'amplitude } voir le § 4.1 de la Recommandation M.810
 - modulation de fréquence }
- 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

Remarque 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.

Remarque 2 – Outre les spécifications ci-dessus, les signaux à fréquence discrète doivent répondre aux conditions énoncées dans la Recommandation G.224 [17].

Remarque 3 – Ces limites sont considérées, par certaines Administrations, comme étant trop élevées et des études supplémentaires sont prévues à l'avenir.

8 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.

9 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.

10 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 MRF 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'équivalent du circuit à la fréquence de référence, ainsi qu'une mesure du bruit aléatoire sur le circuit.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, Tome IV, Rec. M.580, Tableaux 1/M.580 à 3/M.580.
- [2] Recommandation du CCITT *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services*, Tome III, Rec. G.821.
- [3] Recommandation du CCITT *Stabilité et échos*, Tome III, Rec. G.131, § 2.
- [4] Recommandation du CCITT *Influence des systèmes nationaux sur la stabilité, l'écho pour la personne qui parle et pour la personne qui écoute dans les communications internationales*, Tome III, Rec. G.122.
- [5] Recommandation du CCITT *Le plan de transmission*, Tome III, Rec. G.101.
- [6] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure du temps de propagation de groupe pour circuits de type téléphonique*, Tome IV, Rec. O.81.
- [7] Recommandation du CCITT *Appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique*, Tome IV, Rec. O.95.
- [8] Recommandation du CCITT *Psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique*, Tome IV, Rec. O.41.
- [9] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, Tome IV, Rec. O.71.
- [10] Recommandation du CCITT *Appareils de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique*, Livre orange, Tome III-2, Rec. H.13, Annexe, UIT, Genève, 1977.
- [11] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure des bruits impulsifs pour la transmission de données*, Livre vert, Tome VIII, Rec. V.55, Annexe, UIT, Genève, 1973.
- [12] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure de la gigue de phase sur des circuits de type téléphonique*, Tome IV, Rec. O.91.
- [13] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure de la distorsion de quantification utilisant un signal d'essai sinusoïdal*, Tome IV, Rec. O.132.
- [14] Recommandation du CCITT *Appareil pour la mesure de l'écart de fréquence sur voies à courants porteurs*, Tome IV, Rec. O.111.
- [15] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure de la distorsion non linéaire utilisant la méthode d'intermodulation à quatre tonalités*, Tome IV, Rec. O.42.
- [16] Recommandation du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, Tome VIII, Rec. V.2.
- [17] Recommandation du CCITT *Valeur maximale admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation*, Tome III, Rec. G.224.

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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication