



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.180

(03/93)

**CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES
COMMUNICATIONS TÉLÉPHONIQUES
INTERNATIONALES ET DES CIRCUITS
TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX**

**CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES
DE RÉTABLISSEMENT À TRANSMISSION
DIRECTE DU TYPE N + M DESTINÉS
À ÊTRE UTILISÉS DANS DES SECTIONS,
LIAISONS OU ÉQUIPEMENTS NUMÉRIQUES
ET ANALOGIQUES**

Recommandation UIT-T G.180

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T G.180, élaborée par la Commission d'études XV (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1993

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Considérations générales.....	1
2	Objectif de la Recommandation.....	1
3	Spécifications des RSE.....	2
3.1	Interfaces	3
3.2	Aspects de fonctionnement.....	3
4	Spécifications du RSCE	5
4.1	Interfaces	5
4.2	Aspects de fonctionnement.....	6
Annexe A.....		7
A.1	Valeur maximale admissible de la gigue intrinsèque aux accès de sortie des équipements de commutation de rétablissement du type régénérateur.....	7
Annexe B.....		9
B.1	Caractéristiques de transfert de gigue recommandées pour les équipements de commutation de rétablissement du type régénérateur.....	9
Appendice I – Exemples de critères d'alarme et d'état pour les systèmes numériques.....		11
Appendice II – Exemples de procédures de surveillance et d'essai automatique pour système numérique		12

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE RÉTABLISSEMENT À TRANSMISSION DIRECTE DU TYPE N + M DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS DANS DES SECTIONS, LIAISONS OU ÉQUIPEMENTS NUMÉRIQUES ET ANALOGIQUES

(Melbourne, 1988; modifiée à Helsinki, 1993)

1 Considérations générales

Les fonctions de rétablissement de la transmission sont souvent mises en œuvre dans les réseaux de télécommunication modernes afin d'améliorer la disponibilité et la qualité du service en réduisant les effets réels ou latents d'une défaillance de la transmission et afin de faciliter les opérations de maintenance.

La terminologie et les principes généraux du rétablissement de la transmission sont énoncés dans la Recommandation M.495. L'organisation fonctionnelle du rétablissement automatique de la transmission est décrite dans la Recommandation M.496.

2 Objectif de la Recommandation

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques des équipements destinés aux systèmes de rétablissement à transmission directe du type N + M (commutation sur liaison de protection) pour les sections, liaisons et équipements numériques et analogiques (voir les Recommandations G.701 et G.211). La Figure 1 représente la disposition générale d'un tel système. La présente Recommandation concerne les équipements de commutation de rétablissement (RSE) (*restoration switching equipment*) et les équipements de commande de commutation de rétablissement (RSCE) (*restoration switching control equipment*).

La présente Recommandation traite également du cas où les signaux aux interfaces T appartiennent à des niveaux hiérarchiques différents. Dans ce cas, chaque accès à une extrémité peut être un groupe d'accès, comme l'indique l'exemple de la Figure 2. La partie gauche de cette figure porte sur le cas particulier où le rétablissement ne porte pas sur une liaison complète mais seulement sur le passage par un équipement de multiplexage numérique ou un équipement de modulation analogique.

NOTE – L'équipement spécifié dans la présente Recommandation peut éventuellement être utilisé pour le réacheminement automatique ou semi-automatique de type N + M (commutation de protection de réseau) mais ce type de fonction est généralement effectué par des équipements différents, lesquels remplissent souvent d'autres fonctions (par exemple, répartition numérique automatique).

La présente Recommandation porte sur trois types de systèmes de rétablissement direct de la transmission.

Le premier devrait permettre l'acheminement de l'une quelconque des N liaisons normales sur l'une quelconque des M liaisons de rétablissement.

Le deuxième devrait permettre l'interconnexion de l'un quelconque des N accès avec l'une quelconque des N + M liaisons.

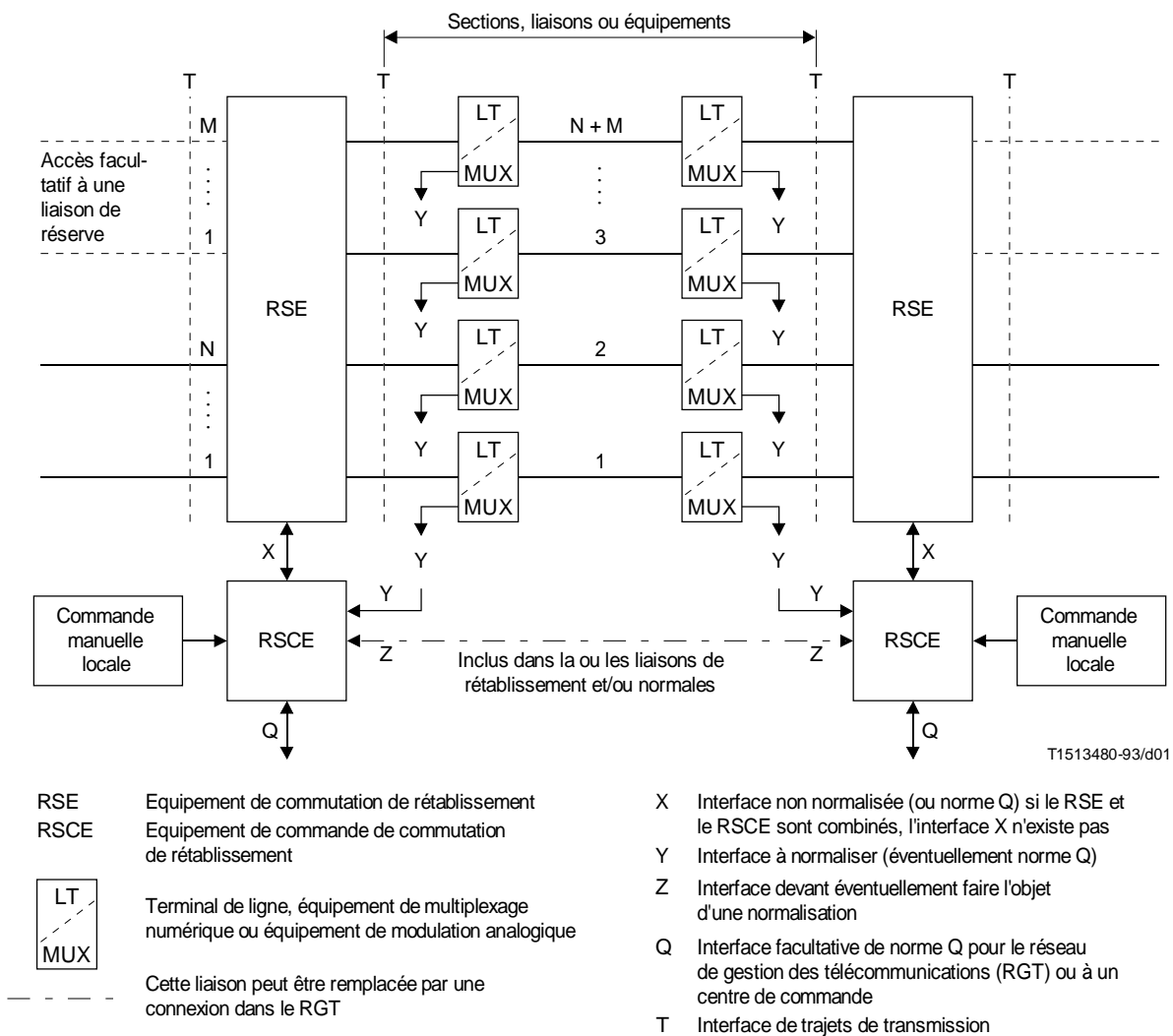
Le troisième devrait permettre l'acheminement de l'une quelconque des N liaisons normales sur une unique liaison de rétablissement (dans nombre de cas, ce type peut être simplement considéré comme un cas particulier du premier type).

Pour chaque type, il existe deux options:

- a) commuter indépendamment les deux sens de la transmission; et
- b) commuter simultanément les deux sens de la transmission.

La présente Recommandation ne traite ni des systèmes de rétablissement complètement incorporés dans les systèmes de transmission ni des systèmes 1 + 1 dans lesquels la commutation ne s'effectue qu'à l'extrémité de réception (voir la Recommandation G.181).

Pour l'utilisation du RSE sur des systèmes de transmission numérique, les niveaux hiérarchiques aux interfaces T sont les niveaux spécifiés dans la Recommandation G.702 (niveaux hiérarchiques 1 et plus). Pour l'utilisation du RSE sur des systèmes de transmission analogique, les bandes de fréquences à l'interface T sont spécifiées dans la Recommandation G.211.



NOTES

- 1 La défaillance d'une section ou d'une liaison peut éventuellement être détectée dans le RSE et l'information transférée au RSCE. Dans ce cas, l'interface Y peut ne pas exister.
- 2 L'interfonctionnement avec le RGT par l'intermédiaire de l'interface Q n'entre actuellement pas dans le cadre de la présente Recommandation.
- 3 Les liaisons ou sections N + M peuvent se trouver dans le même câble ou suivre des trajets différents.
- 4 Les accès aux liaisons de réserve peuvent servir à écouler le trafic de faible priorité.
- 5 L'interface entre le RSCE et le système local de commande manuelle n'est pas normalisée et ne fait pas l'objet de la présente Recommandation.

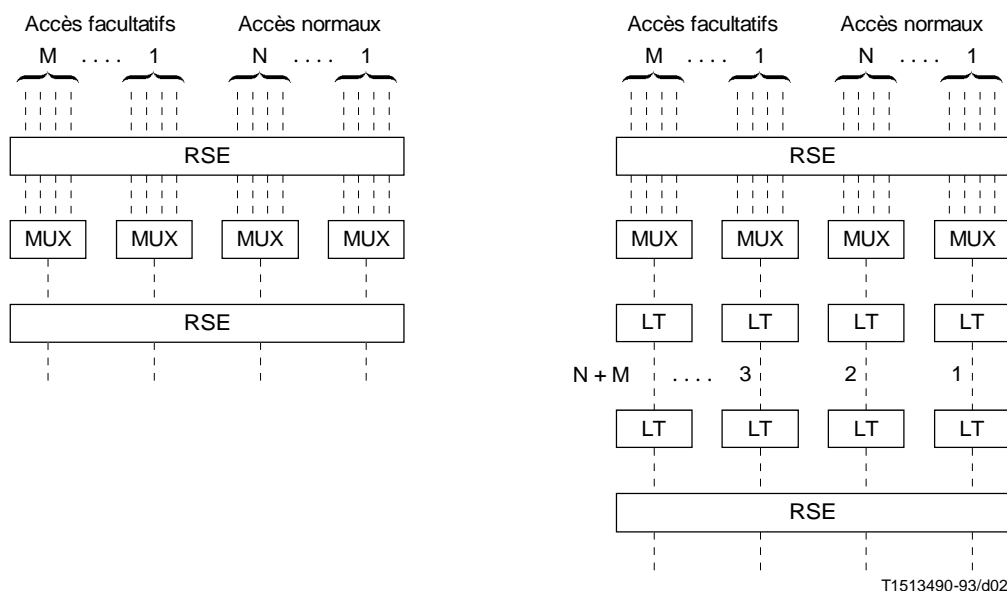
FIGURE 1/G.180

Système de rétablissement de transmission automatique N + M

3 Spécifications des RSE

Deux types de RSE sont étudiés dans la présente Recommandation: les «régénérateurs» et les «non-régénérateurs».

Le premier type, dans lequel le signal numérique subit un processus complet de resynchronisation et de remise en forme, concerne uniquement les systèmes numériques. Il fait du RSE un équipement numérique, ce qui est parfois considéré comme intéressant (par exemple, du point de vue du câblage de la station).



RSE Equipement de commutation de rétablissement
 MUX Equipement de multiplexage numérique ou équipement de modulation analogique
 LT Equipement terminal de ligne (*line terminal equipment*)

T1513490-93/d02

FIGURE 2/G.180

**Exemples de systèmes de commutation de rétablissement
 dans lesquels les niveaux hiérarchiques sont différents aux deux extrémités**

Le second type, dans lequel le signal de sortie est proportionnel au signal d'entrée (exception faite de distorsions mineures), est considéré comme utile pour les systèmes numériques dans certaines circonstances (par exemple, du point de vue de la fiabilité et du coût). Seul ce second type est utilisable pour les systèmes analogiques.

3.1 Interfaces

3.1.1 Interfaces des trajets de transmission (T)

Les paramètres pertinents et les valeurs recommandées sont indiqués dans la partie supérieure du Tableau 1 pour les RSE non-régénérateurs à utiliser pour les systèmes numériques. La partie supérieure du Tableau 2 traite des RSE régénérateurs. La partie supérieure du Tableau 3 concerne les RSE non-régénérateurs à utiliser pour les systèmes analogiques.

3.1.2 Interfaces de commande

La seule interface de commande des RSE est X. Bien qu'elle ne soit pas spécifiée actuellement par le CCITT, elle pourrait l'être à l'avenir sous la forme d'une interface Q (voir la Recommandation G.773).

Si l'interface X n'est pas normalisée, la séparation entre RSE et RSCE (et par conséquent entre les articles 3 et 4) sera quelque peu arbitraire.

3.2 Aspects de fonctionnement

3.2.1 Transfert des signaux commutés

Les paramètres pertinents et les valeurs recommandées sont indiqués dans la partie inférieure du Tableau 1 pour les RSE non-régénérateurs à utiliser pour les systèmes numériques. La partie inférieure du Tableau 2 traite des RSE régénérateurs. La partie inférieure du Tableau 3 concerne les RSE non-régénérateurs à utiliser pour les systèmes analogiques.

TABLEAU 1/G.180

Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'interface et de transfert des équipements de commutation du type «non-régénérateur» destinés à être utilisés sur des systèmes analogiques

Interface	Impédance nominale	Comme indiqué dans la Rec. G.703
	Affaiblissement d'adaptation à l'accès d'entrée (avec l'accès de sortie bouclé sur l'impédance nominale)	6 dB au-dessus des valeurs établies dans la Rec. G.703
	Niveaux acceptés	Les niveaux de sortie examinés dans la Rec. G.703
Transfert	Fonction de transfert entre l'entrée et la sortie du RSE (bouclée sur les impédances nominales) (Note 2 du Tableau 2)	< 10% de l'affaiblissement de la paire d'interconnexion et de la distorsion de phase autorisée dans la Rec. G.703 pour le niveau hiérarchique pertinent ou son complément, plus ou moins un affaiblissement uniforme de 0,5 dB. On admet que la distorsion affaiblissement/fréquence se rapproche de la loi en \sqrt{f}
	Affaiblissement diaphonique	≥ 40 dB de n'importe quel canal ≥ 30 dB brouillage multicanal évalué sur la base de la somme des tensions. Ces valeurs s'appliquent jusqu'à une valeur de fréquence égale au débit binaire nominal

TABLEAU 2/G.180

Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'interface et de transfert des RSE du type «régénérateur»

Interface (Note 2)	Paires de connexion Impédance d'essai et affaiblissement d'adaptation aux accès d'entrée Forme de l'impulsion et niveaux Gigue tolérable à l'entrée	Comme indiqué dans la Rec. G.703
	Gigue intrinsèque à la sortie	Comme indiqué dans l'Annexe A
Transfert (Note 2)	Transfert de gigue	Comme indiqué dans l'Annexe B
	Performance en matière d'erreur	99,99% de secondes sans erreur (Note 1)
	Autres	Dans chaque commutateur, les trajets devront maintenir l'indépendance de la séquence des bits et leur intégrité
NOTES		
1 Evalué dans des conditions de charge maximale et à l'exclusion de toute source extérieure de brouillage.		
2 Le débit binaire nominal et la tolérance sont spécifiés dans la Recommandation G.703.		

TABLEAU 3/G.180

Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'interface et de transfert des équipements de commutation de rétablissement (RSE) du type non-régénérateur, destinés à être utilisés sur des systèmes analogiques

Interface	Niveaux relatifs aux points de commutation	Comme indiqué dans la Recommandation G.233
	Impédance nominale aux accès d'entrée/sortie	
	Affaiblissement d'adaptation aux accès d'entrée/sortie	
	Affaiblissement de conversion de symétrie longitudinale	(Note) ≥ 46 dB
Transfert	Affaiblissement d'insertion	$\leq 0,3$ dB
	Fonction de transfert comme indiqué dans la Recommandation G.211	$\pm 0,2$ dB
	Bruit en fonction de la largeur de bande du canal à fréquences vocales	≤ 20 pW0 pour une paire de RSE chargés par le signal de puissance maximale, intégré sur un intervalle de 1 minute
	Rapport de diaphonie intelligible entre accès à l'intérieur du même RSE	≥ 90 dB
NOTE – Pour les faisceaux de circuits seulement.		

3.2.2 Réponses

Dans le cas d'un RSE assurant M canaux de rétablissement à N canaux normaux ($M = 1$ compris), il est recommandé que, en réponse à une commande du RSCE, le RSE applique le signal d'interface d'arrivée appartenant à une liaison normale donnée à l'accès d'entrée d'une liaison de rétablissement donnée. Ce signal devrait demeurer appliqué à l'accès d'entrée de la liaison normale concernée, sauf quand il doit être remplacé par un signal d'essai.

Dans le cas d'un RSE assurant $N + M$ liaisons à N accès, il est recommandé que, en réponse à une commande du RSCE, le RSE applique le signal à l'interface d'arrivée appartenant à un accès donné, de 1 à N, à une liaison donnée, de 1 à $N + M$.

Le temps nécessaire pour la réponse mentionnée ci-dessus est le temps de transfert de rétablissement, défini dans la Recommandation M.495.

3.2.3 Autres aspects de fonctionnement

La détection d'une panne du RSCE ou de sa déconnexion du RSE à l'interface X (si pertinent) devrait, soit:

- entraîner l'acheminement, par le RSE, de tous les signaux sur les N liaisons normales. Après la relève du dérangement du RSCE ou la reconnexion du RSCE au RSE, les opérations normales de rétablissement reprendraient;
- ne pas modifier l'état du RSE. Le plan d'interconnexion du RSE devrait être disponible sur interrogation par le RSCE afin de lui permettre de remettre à jour, après relève du dérangement ou reconnexion au RSE, sa mise en mémoire du plan d'interconnexion.

Dans le cas des systèmes de rétablissement du deuxième type (tel qu'il est défini en 2), seule la solution b) est valide. Dans le cas des systèmes des premier et troisième types, les deux solutions sont applicables.

4 Spécifications du RSCE

4.1 Interfaces

Les interfaces Y, Z du RSCE (voir la Figure 1) ne sont pas normalisées pour l'instant mais elles le seront peut-être ultérieurement.

4.2 Aspects de fonctionnement

4.2.1 Réponses

Une commutation sur une liaison de rétablissement devrait être déclenchée à la suite d'une demande émanant des interfaces Y, Z, Q (et X lorsque les défaillances sont détectées dans le RSE) ou d'une commande provenant du système local de commande manuelle.

Sur décision interne du RSCE, l'attribution d'une liaison de rétablissement peut en option s'effectuer d'après des règles de priorité définies qui se fondent sur:

- la priorité définie pour chaque liaison normale;
- le type de demande (demande à priorité haute ou basse).

Sinon, l'attribution devrait être spécifiée par l'information arrivant des interfaces Z, Q ou de la commande manuelle locale.

Dans le cas des systèmes de rétablissement qui assurent M liaisons de rétablissement ($M = 1$ inclus) sur N liaisons normales, si une demande de rétablissement ayant abouti se libère, le trafic devrait revenir sur la liaison normale pertinente et la liaison de rétablissement utilisée devrait être libérée.

Il devrait être possible de commander, à partir des interfaces Z, Q et de la commande manuelle locale, le verrouillage sur une liaison en état de fonctionnement (par exemple, pendant les opérations de maintenance du système).

Le temps nécessaire pour la réponse mentionnée est la somme du temps d'attente et du temps de procédure de rétablissement définis dans la Recommandation M.495.

4.2.2 Critères d'alarme et d'état

Les critères d'alarme et d'état que prévoit le RSCE ne sont pas normalisés. Des exemples sont présentés dans l'Appendice I.

4.2.3 Procédures de contrôle et d'essai automatique

Les procédures de contrôle et d'essai automatique du RSCE ne sont pas normalisées. Des exemples sont présentés dans l'Appendice II.

Annexe A

(Cette annexe donne des renseignements supplémentaires au Tableau 2 et ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Valeur maximale admissible de la gigue intrinsèque aux accès de sortie des équipements de commutation de rétablissement du type régénérateur

NOTE – Les valeurs pour les débits binaires de la hiérarchie numérique à 1544 kbit/s ne sont pas traitées dans la présente Recommandation.

A.1.1 Pour RSE asynchrone à matrice spatiale

Débit numérique (kbit/s)	Valeur du paramètre		
	Valeur maximale Intervalle unitaire (crête à crête)	Largeur de bande du filtre de mesure	
		Filtre passe-bande ayant une fréquence de coupure inférieure f_1 et une fréquence de coupure supérieure f_4	
		f_1	f_4
2 048	0,1	20 Hz	100 Hz
8 448	0,1	20 Hz	400 Hz
34 368	0,075	100 Hz	800 Hz
139 264	0,05	200 Hz	3500 Hz

A.1.2 Pour RSE synchrone utilisant une base de temps centrale

Débit numérique (kbit/s)	Valeur du paramètre				
	Valeur maximale Intervalle unitaire (crête à crête)		Largeur de bande du filtre de mesure		
			Filtre passe-bande ayant une fréquence de coupure inférieure f_1 ou f_3 et une fréquence de coupure supérieure f_4		
	B_1 (filtre $f_1 \div f_4$)	B_2 (filtre $f_3 \div f_4$)	f_1	f_3	f_4
2 048	0,25	0,05	20 Hz	18 kHz (700 Hz)	100 kHz
8 448	0,25	0,05	20 Hz	3 kHz (80 kHz)	400 kHz
34 368	0,35	0,05	100 Hz	10 kHz	800 kHz
139 264	0,35	0,05	200 Hz	10 kHz	3500 kHz

NOTES

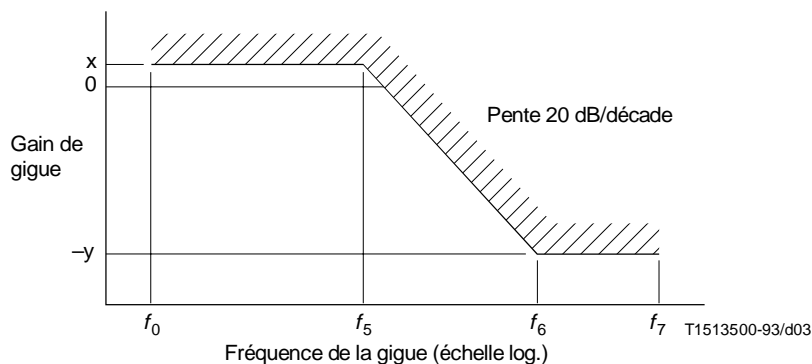
- 1 UI Intervalle unitaire (*unit interval*)
pour 2 048 kbit/s 1 UI 488 ns
pour 8 448 kbit/s 1 UI 118 ns
pour 34 368 kbit/s 1 UI 29,1 ns
pour 139 264 kbit/s 1 UI 7,18 ns
- 2 Ces valeurs doivent être observées pour tout signal valide en l'absence de gigue à l'entrée. La mesure doit être réalisée au moyen d'équipements conformes à la Recommandation O.171.
- 3 L'article 2/G.823 indique la méthode de mesure.
- 4 Les fréquences indiquées entre parenthèses ne s'appliquent qu'à certaines interfaces nationales.

Annexe B

(Cette annexe donne des renseignements supplémentaires au Tableau 2 et ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Caractéristiques de transfert de gigue recommandées pour les équipements de commutation de rétablissement du type régénérateur

NOTE – Les valeurs pour les débits binaires de la hiérarchie numérique à 1544 kbit/s ne sont pas traitées dans la présente Recommandation.



B.1.1 Pour RSE asynchrone à matrice spatiale

Débit numérique (kbit/s)	Valeur du paramètre						Signal d'essai (pseudo-aléatoire, comme dans la Rec. O.151)
	x (dB) (Note 5)	$-y$ (dB)	f_0 (Hz)	f_5 (kHz)	f_6 (kHz)	f_7 (kHz)	
2 048	0,5	-8,4 (-9,5)	(Note 1)	36 (1,4)	100 (4,4)	100	$2^{15} - 1$
8 448	0,5	-9,5 (-7,5)	(Note 1)	6 (160)	19 (400)	400	$2^{15} - 1$
34 368	0,5	-9,5	(Note 1)	20	64	800	$2^{23} - 1$
139 264	0,5	-9,5	(Note 1)	20	64	3500	$2^{23} - 1$

NOTES

- 1 La fréquence f_0 doit être aussi basse que possible (par exemple 10 Hz), compte tenu des limitations de l'équipement de mesure.
- 2 La méthode de mesure doit être sélective, avec une largeur de bande assez étroite, par rapport à la fréquence de mesure pertinente, sans dépasser 40 Hz.
- 3 Dans la bande des fréquences f_6 à f_7 , le gain de la gigue devrait être inférieur à $-y$ dB, à l'exception des réponses parasites, qui devraient être supprimées au-dessous de -6 dB.
- 4 Les valeurs des fréquences indiquées entre parenthèses ne s'appliquent qu'à certaines interfaces nationales.
- 5 Pour ce type d'équipements, une valeur de 0,2 dB a été suggérée comme techniquement possible. Cela pourrait être utile quand de nombreux RSE sont employés dans le réseau.

B.1.2 Pour RSE synchrone utilisant une base de temps centrale

Débit numérique (kbit/s)	Valeur du paramètre						Signal d'essai (pseudoaléatoire, comme dans la Rec. O.151)
	x (dB)	$-y$ (dB)	f_0 (Hz)	f_5 (Hz)	f_6 (Hz)	f_7 (kHz)	
2 048	0,5	19,5	(Note 1)	40	400	100	$2^{15} - 1$
8 448	0,5	19,5	(Note 1)	100	1000	400	$2^{15} - 1$
34 368	0,5	19,5	(Note 1)	300	3000	800	$2^{23} - 1$
139 264	0,5	19,5	(Note 1)	900	9000	3500	$2^{23} - 1$

NOTES

1 La fréquence f_0 doit être aussi basse que possible (par exemple 10 Hz), compte tenu des limitations de l'équipement de mesure.

2 La méthode de mesure doit être sélective, avec une largeur de bande assez étroite, par rapport à la fréquence de mesure pertinente, sans dépasser 40 Hz.

Appendice I

Exemples de critères d'alarme et d'état pour les systèmes numériques

(se référant tous deux au cas du système N + 1)

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Critères prévus par STC PLC	Prévus par AT&T Network Systems International
<p><i>Alarmes</i></p> <p>Le système devrait inclure:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Défaillance du système b) Défaillance de la protection c) Commutateur manuel en fonctionnement d) Autovérification du logiciel du système en cours e) Défaillance du système de commande f) Défaillance du logiciel du système g) Echec de la communication h) Défaillance du canal de secours i) Panne de l'alimentation en énergie j) Suppression de carte 	<p>Des critères d'alarme distincts seront émis en cas d'apparition des conditions suivantes de dérangement:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Perte du signal à l'accès d'entrée du trafic, côté émission b) Perte du signal à l'accès de sortie du trafic, côté réception c) Verrouillage automatique (voir la Note) d) Panne de commutateur e) Défaillance de la protection f) Défaillance du système de commande g) Echec de la communication h) Défaillance du canal de secours i) Panne de l'unité d'alimentation en énergie j) Perte du courant d'alimentation k) Défaillance de l'excitateur du commutateur <p>Des critères d'état distincts seront émis en cas d'apparition des situations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Commutateur actionné b) Commutateur verrouillé c) Demande de commutateur en attente d) Commutateur en mode manuel <p>L'équipement de commande de commutation de protection mettra à la disposition du centre distant de commande et de maintenance l'information d'alarme et d'état correspondant aux critères susmentionnés</p>
<p>NOTE – Ce système doit automatiquement se bloquer sur le canal normal ou sur le canal de protection si un trop grand nombre d'opérations de commutation interviennent au cours d'un laps de temps déterminé.</p>	

Appendice II

Exemples de procédures de surveillance et d'essai automatique pour système numérique

(se référant tous deux au cas d'un système N + 1)

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Prévu par STC PLC	<p><i>Surveillance du canal de secours</i></p> <p>Le système devrait inclure des moyens de surveillance permanents du canal de secours pour en vérifier le bon fonctionnement.</p> <p><i>Autocontrôle</i></p> <p>Le système devrait comporter les moyens d'autocontrôle suivants:</p> <ul style="list-style-type: none">a) canal de communication;b) contrôle de la mémoire, du tampon d'excitation relais coaxial et d'autres matériels;c) exécution correcte du programme.
Prévu par AT&T Network Systems International	<p><i>Surveillance du canal de secours</i></p> <p>Le bon fonctionnement du canal de secours sera vérifié en permanence.</p> <p><i>Excitateur du commutateur</i></p> <p>Le système de commutation de protection comportera un excitateur de commutateur répondant aux conditions suivantes:</p> <p>il vérifiera l'ensemble de la procédure de commutation jusqu'au dernier commutateur de transfert (non compris) dans le sens de transmission;</p> <p>le système de commutation doit abandonner le programme d'essai régulier pour répondre aux demandes de commutation en provenance de canaux défectueux ou dégradés;</p> <p>un moyen permettant d'inclure le dernier commutateur dans le programme d'essai peut être fourni. Ce moyen doit pouvoir être neutralisé.</p>