



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

O.181

(05/2002)

SÉRIE O: SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE
MESURE

Appareils de mesure des paramètres numériques et
analogiques/numériques

**Appareils utilisés pour l'évaluation
des caractéristiques d'erreur sur les
interfaces STM-N**

Recommandation UIT-T O.181

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE O
SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE MESURE

Généralités	O.1–O.9
Accès pour la maintenance	O.10–O.19
Systèmes de mesure automatiques et semi-automatiques	O.20–O.39
Appareils de mesure des paramètres analogiques	O.40–O.129
Appareils de mesure des paramètres numériques et analogiques/numériques	O.130–O.199

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

Recommandation UIT-T O.181

Appareils utilisés pour l'évaluation des caractéristiques d'erreur sur les interfaces STM-N

Résumé

La présente Recommandation spécifie les équipements de mesure et les structures de signal de test associées nécessaires pour effectuer des mesures du taux d'erreur en service et hors service aux interfaces STM-N.

Source

La Recommandation O.181 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 4 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 mai 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Mots clés

En service, équipement de mesure, hors service, mode de mesure, performance en matière d'erreur, structure de signal de test.

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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

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 2002

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.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions	2
4	Abréviations.....	2
5	Modes de mesure et événements à contrôler	3
5.1	Définition des modes de mesure.....	3
5.2	Événements à contrôler	3
5.2.1	Événements de réseau.....	3
5.2.2	Événements de structure de signal d'essai	5
5.3	Modes de mesure hors service.....	5
5.3.1	Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre supérieur (C-4).....	6
5.3.2	Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre supérieur (C-3).....	7
5.3.3	Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre inférieur (C-3).....	8
5.3.4	Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2)	8
5.3.5	Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre supérieur (C-4).....	9
5.3.6	Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre supérieur (C-3).....	9
5.3.7	Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre inférieur (C-3).....	10
5.3.8	Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2)	10
5.3.9	Mode avec transparence de bout en bout de structures concaténées contiguës (VC-2-Xc et VC-4-Xc)	11
5.4	Modes de mesure en service.....	11
5.4.1	Événements à contrôler pour une section de régénération STM-N.....	11
5.4.2	Événements à contrôler pour une section multiplex.....	11
5.4.3	Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre supérieur (C-4).....	12
5.4.4	Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre supérieur (C-3).....	12
5.4.5	Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre inférieur (C-3).....	12
5.4.6	Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2).....	12
5.4.7	Événements à contrôler pour des structures concaténées contiguës VC-2-Xc et VC-4-Xc.....	12

	Page
6	Générateur..... 13
6.1	Synchronisation du générateur 13
6.2	Débits..... 13
6.3	Structures de signal de test 13
6.4	Sorties de signal numérique..... 13
6.4.1	Interfaces numériques..... 13
6.4.2	Gigue de sortie..... 13
7	Récepteur 13
7.1	Entrées de signal numérique..... 13
7.1.1	Interfaces numériques..... 13
7.1.2	Tolérance de gigue d'entrée 13
7.1.3	Points de contrôle protégés..... 14
7.2	Structures de signal d'essai 14
7.3	Mesure de la performance en matière d'erreur 14
7.3.1	Mesure de la performance en matière d'erreur à l'aide d'appareils ISM seulement..... 14
7.3.2	Mesure des erreurs à l'aide d'appareils ISM et d'informations de séquence de test..... 18
7.3.3	Utilisation des paramètres de performance en matière d'erreur 18
7.3.4	Mesure additionnelle des erreurs..... 18
8	Fonctions diverses 18
8.1	Affichage 19
8.2	Adjonction d'anomalies et de défauts au signal de sortie 19
8.3	Indication d'alarme et d'erreur 19
8.4	Accès aux octets de surdébit..... 19
8.5	Capacité de démultiplexage..... 19
8.6	Horodatage des événements 19
8.7	Sortie vers des dispositifs d'enregistrement externes 19
8.8	Accès de télécommande 19
8.9	Interface de réseau de gestion des télécommunications (RGT) 19
8.10	Accès aux canaux de communication de données..... 19
9	Conditions d'exploitation 19
9.1	Conditions d'environnement..... 19
9.2	Comportement en cas de défaillance de l'alimentation en énergie..... 20

Annexe A Critères applicables à la détection des anomalies et des défauts	20
A.1 Anomalies relatives aux mesures de la qualité de fonctionnement.....	20
A.1.1 Déverrouillage de trame (OOF, <i>out of frame</i>).....	20
A.1.2 Erreurs B1.....	20
A.1.3 Erreurs B2.....	20
A.1.4 Erreurs B3.....	20
A.1.5 Indication d'erreur distante de section multiplex (MS-REI).....	20
A.1.6 Indication d'erreur distante de conduit d'ordre supérieur (HP-REI).....	20
A.1.7 Indication d'erreur distante de conduit d'ordre inférieur (LP-REI)	20
A.1.8 Erreurs BIP-2.....	21
A.1.9 Erreur de séquence de test (TSE)	21
A.2 Défauts relatifs aux mesures de la performance.....	21
A.2.1 Perte de signal (LOS)	21
A.2.2 Perte de trame (LOF).....	21
A.2.3 Non-concordance d'identificateur de repère de section de régénération (RS-TIM).....	21
A.2.4 Signal d'indication d'alarme de section multiplex (MS-AIS).....	21
A.2.5 Indication de défaut distante de section multiplex (MS-RDI).....	21
A.2.6 Perte de pointeur d'unité administratrice (AU-LOP).....	21
A.2.7 Signal d'indication d'alarme d'unité administrative (AU-AIS).....	21
A.2.8 Indication de défaut distante de conduit d'ordre supérieur (HP-RDI).....	21
A.2.9 Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre supérieur (HP-TIM, <i>higher-order path trace identifier mismatch</i>).....	22
A.2.10 Perte de multitrame de circuit d'ordre supérieur (HP-LOM).....	22
A.2.11 Perte de pointeur d'unité d'affluent (TU-LOP, <i>tributary unit loss of pointer</i>)	22
A.2.12 Signal d'indication d'alarme d'unité d'affluents (TU-AIS)	22
A.2.13 Indication de défaut distante de conduit d'ordre inférieur (LP-RDI)	22
A.2.14 Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre inférieur (LP-TIM, <i>lower-order path trace identifier mismatch</i>)	22
A.2.15 Perte de synchronisation de séquence (LSS).....	22
A.3 Autres événements non relatifs à la mesure de la qualité de fonctionnement.....	22
A.3.1 Non-concordance de charge utile de conduit d'ordre supérieur (HP-PLM) ...	22
A.3.2 Non-concordance de charge utile de conduit d'ordre inférieur (LP-PLM, <i>lower-order path payload mismatch</i>)	22
A.3.3 Conduit d'ordre supérieur non équipé (HP-UNEQ)	22
A.3.4 Conduit d'ordre inférieur non équipé (LP-UNEQ).....	23
A.3.5 Perte d'entrée de rythme	23

	Page
A.3.6 Indication de défaillance distante de conduit d'ordre inférieur (LP-RFI, <i>lower-order path remote failure indication</i>)	23
A.4 Autres informations	23
A.4.1 Décomptes de justification de pointeur (PJC+, PJC-, <i>pointer justification counts</i>)	23
Annexe B Classification des indications SDH disponibles	23
B.1 Indications d'anomalie et de défaut	23
Annexe C Liste des structures de signal de test	25
C.1 Structure de signal d'essai TSS1 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre supérieur C-4	25
C.2 Structure de signal d'essai TSS2 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre supérieur C-3	25
C.3 Structure de signal d'essai TSS3 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre inférieur C-3	26
C.4 Structure de signal d'essai TSS4 appliquée à tous les octets de conteneurs d'ordre inférieur (C-2, C-12, C-11)	26
C.5 Structure de signal d'essai TSS5 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur C-4.....	27
C.6 Structure de signal d'essai TSS6 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre supérieur C-3.....	27
C.7 Structure de signal d'essai TSS7 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur C-3.....	27
C.8 Structure de signal d'essai TSS8 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur (C-2, C-11, C-12).....	28
C.9 Structure de signal d'essai appliquée à des structures concaténées contiguës (VC-4-Xc)	28
C.10 Structure de signal d'essai appliquée à des structures concaténées contiguës VC-2-Xc.....	29
Appendice I Exemples de connexions d'équipement de mesure avec des éléments de réseau illustrant différents modes de mesure hors service.....	29

Introduction

Les caractéristiques de l'équipement de mesure de la performance en matière d'erreur décrites ci-après doivent être respectées afin que la compatibilité soit assurée entre les équipements produits par différents fabricants.

Bien que des caractéristiques soient prescrites pour l'équipement, la configuration de cet équipement n'est pas traitée et doit faire l'objet d'une attention toute particulière de la part du concepteur et de l'utilisateur. Il n'est pas nécessaire, en particulier, que toutes les caractéristiques énumérées ci-après soient présentes dans un seul et même équipement. Les utilisateurs peuvent choisir les fonctions qui correspondent le mieux à leurs applications.

Recommandation UIT-T O.181

Appareils utilisés pour l'évaluation des caractéristiques d'erreur sur les interfaces STM-N

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les fonctions d'un équipement de mesure capables d'évaluer la performance en matière d'erreur SDH aux interfaces STM-N.

La Rec. G.707 UIT-T [3] définit les signaux STM-N applicables à ces mesures. Les Recs. UIT-T G.703 [1], G.957 [10] et G.961 [17] définissent les caractéristiques des interfaces optiques STM-N.

Les modes de mesure et les fonctions définis dans la présente Recommandation permettent:

- à tout équipement de mesure d'analyser les informations fournies par un autre équipement de mesure (par exemple, les modes de mesure et les séquences d'essai sont communs à tous les équipements de mesure);
- à deux équipements de mesure quelconques de fournir les mêmes moyens d'analyse de la performance en matière d'erreur d'un trajet ou d'un segment de trajet de transmission numérique donné.

En ce qui concerne les nombreuses possibilités d'effectuer des mesures sur les signaux STM-N, un ensemble de modes de mesure est défini (voir le paragraphe 5). Chaque mode de mesure dépend du type d'entité de réseau à l'essai, c'est-à-dire du type de signal STM-N mesuré et du type des éléments de réseau SDH traversés par le signal mesuré.

En outre, les fonctions requises pour la partie Générateur et Récepteur de l'équipement de mesure de la performance en matière d'erreur sont décrites ci-après (voir les paragraphes 6 et 7).

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Rec. UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Recommandation UIT-T G.703 (2001), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques*.
- [2] Recommandation UIT-T G.706 (1991), *Procédures de verrouillage de trame et de contrôle de redondance cyclique (CRC) concernant les structures de trame de base définies dans la Recommandation G.704*.
- [3] Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone*.
- [4] Recommandation UIT-T G.772 (1993), *Points de contrôle protégés dans les systèmes de transmission numérique*.
- [5] Recommandation UIT-T G.775 (1998), *Critères de détection et d'annulation des défauts de partie de signal de signal d'indication d'alarme et d'indication de défaut distant en hiérarchie numérique plésiochrone*.
- [6] Recommandation UIT-T G.783 (2000), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone*.

- [7] Recommandation UIT-T G.784 (1999), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [8] Recommandation UIT-T G.825 (2000), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques à hiérarchie numérique synchrone.*
- [9] Recommandation UIT-T G.826 (1999), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*
- [10] Recommandation UIT-T G.957 (1999), *Interfaces optiques pour les équipements et les systèmes relatifs à la hiérarchie numérique synchrone.*
- [11] Recommandation UIT-T M.2101 (2000), *Limites de qualité et objectifs de fonctionnement pour la mise en service et la maintenances de conduits et des sections multiplex SDM internationaux.*
- [12] Recommandation UIT-T O.150 (1996), *Prescriptions générales relatives aux appareils de mesure des caractéristiques de fonctionnement des équipements de transmission numérique.*
- [13] Recommandation UIT-T O.3 (1992), *Conditions climatiques et essais correspondants applicables aux appareils de mesure.*
- [14] Recommandation UIT-T V.24 (2000), *Liste des définitions des circuits de jonction entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données.*
- [15] Recommandation UIT-T V.28 (1993), *Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques pour transmission par double courant.*
- [16] Recommandation UIT-T G.813 (1996), *Caractéristiques de rythme des horloges asservies utilisées dans les équipements SDH.*
- [17] Recommandation UIT-T G.691 (2000), *Interfaces optiques pour les systèmes STM-64, STM-256 et autres systèmes SDH monocanaux à amplificateurs optiques.*
- [18] Recommandation UIT-T G.806 (2000), *Caractéristiques des équipements de transport - Méthodologie de description et fonctionnalité générique.*
- [19] Recommandation UIT-T G.828 (2000), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques synchrones internationaux à débit constant.*
- [20] Recommandation UIT-T G.829 (2000), *Evénements liés aux caractéristiques d'erreur pour les sections de multiplexage et de régénération en hiérarchie numérique synchrone.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- **erreur de séquence de test (TSE, *test sequence error*):** voir l'Annexe A.
- **structure de signal d'essai (TSS, *test signal structure*):** voir l'Annexe C.
- **transparence de bout en bout:** voir 5.3.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- EUT entité sous test (*entity under test*)
- PDH hiérarchie numérique plésiochrone (*plesiochronous digital hierarchy*)
- SDH hiérarchie numérique synchrone (*synchronous digital hierarchy*)

TSS structure de signal de test (*test signal structure*)

Voir également 5.2.1 et l'Annexe A pour les abréviations relatives aux anomalies et aux défauts.

5 Modes de mesure et événements à contrôler

Le présent paragraphe contient une liste des modes de mesure qui peuvent être mis en œuvre par un ou plusieurs équipements de mesure.

5.1 Définition des modes de mesure

Deux ensembles de modes de mesure sont identifiés:

1) *modes de mesure hors service*

Après avoir établi un conduit passant par l'entité sous test (EUT, *entity under test*) à l'aide de moyens appropriés, on applique une séquence d'essai pertinente à l'entrée d'un côté de l'EUT. Les informations reçues sont analysées à un point d'accès du même côté ou de l'autre côté de l'EUT.

2) *modes de mesure en service*

Le signal numérique transporté par les éléments SDH à l'essai est analysé à un point d'accès donné de l'EUT.

On peut utiliser les deux modes de mesure simultanément: il est possible d'appliquer le mode de mesure en service au conduit d'essai qui a été établi pour effectuer des mesures hors service.

Les modes de mesure sont définis selon les différents types d'entité de réseau SDH à l'essai (par exemple, section multiplex, section de régénération, conduit, etc.), c'est-à-dire selon la structure du signal STM-N mesuré au point de connexion et selon les caractéristiques des éléments de réseau SDH traversés par le signal de mesure.

Afin de spécifier la procédure de mesure de la performance en matière d'erreur pour chaque mode de mesure, il est nécessaire de définir les événements de réseau à contrôler. De plus, il convient de définir les structures de signal de test avec les séquences d'essai associées à utiliser en cas de mesures hors service.

Les structures de signal de test appelées TSSX (X étant un nombre) qui doivent être utilisées pour ces mesures sont définies dans l'Annexe C.

5.2 Evénements à contrôler

Le présent paragraphe énumère les défauts, les anomalies et les autres événements relatifs à la performance en matière d'erreur qui peuvent être détectés par l'équipement de mesure sur les signaux STM-N. Les critères de détection des anomalies et des défauts sont indiqués dans l'Annexe A.

L'Annexe B classe les indications disponibles dans la hiérarchie SDH d'après celles qui sont définies dans les Recs. UIT-T G.783 [6] et G.784 [7]. Elle sépare les événements relatifs et non relatifs à la performance en matière d'erreur.

Un sous-ensemble de ces événements est choisi pour chaque mode de mesure selon l'entité de réseau SDH à l'essai.

5.2.1 Evénements de réseau

Anomalies de réseau

- déverrouillage de trames (OOF, *out of frame alignment*).
- Erreur B1.
- Erreur B2.

- Erreur B3.
- Indication d'erreur distante de conduit d'ordre supérieur (HP-REI, *higher-order path remote error indication*).
- Indication d'erreur distante de conduit d'ordre inférieur (LP-REI, *lower-order path remote error indication*).
- Indication d'erreur distante de section multiplex (MS-REI, *multiplex section remote error indication*).
- Erreur BIP-2.

Défauts de réseau

- Perte de signal (LOS, *loss of signal*).
- Perte de verrouillage de trames (LOF, *loss of frame alignment*).
- Signal d'indication d'alarme de section multiplex (MS-AIS, *multiplex section alarm indication signal*).
- Indication de défaut distante de section multiplex (MS-RDI, *multiplex section remote defect indication*).
- Perte de pointeur d'unité administrative (AU-LOP, *administrative unit loss of pointer*).
- Signal d'indication d'alarme d'unité administrative (AU-AIS, *administrative unit alarm indication signal*).
- Indication de défaut distante de conduit d'ordre supérieur (HP-RDI, *higher-order path remote defect indication*).
- Indication de défaut distante de connexion en cascade de conduit d'ordre supérieur (HPTC RDI, *higher-order path tandem connection remote defect indication*).
- Perte de verrouillage multitrames de conduit d'ordre supérieur (HP-LOM, *higher order path loss of multiframe alignment*).
- Perte de pointeur d'unité d'affluents (TU-LOP, *tributary unit loss of pointer*).
- Signal d'indication d'alarme d'unité d'affluents (TU-AIS, *tributary unit alarm indication signal*).
- Indication de défaut distante de connexion en cascade de conduit d'ordre inférieur (LPTC RDI, *lower-order path tandem connection remote defect indication*).
- Indication de défaut distante de conduit d'ordre inférieur (LP-RDI, *lower-order path remote defect indication*).
- Non-concordance d'identificateur de repère de section de régénération (RS-TIM, *regenerator section trace identifier mismatch*).
- Perte de surveillance de connexion en cascade de conduit d'ordre supérieur (HPTC-LTC, *higher-order path tandem connection loss of tandem connection monitoring*).
- Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre supérieur (HP-TIM, *higher-order path trace identifier mismatch*).
- Concordance d'identificateur de repère de connexion en cascade de conduit d'ordre supérieur (HPTC-TIM, *higher-order path tandem connection trace identifier mismatch*).
- Perte de surveillance de connexion en cascade de conduit d'ordre inférieur (LTPC-LTC, *lower-order path tandem connection loss of tandem connection monitoring*).
- Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre inférieur (LP-TIM, *lower-order path trace identifier mismatch*).
- Non concordance d'identificateur de repère de connexion en cascade de conduit d'ordre inférieur (LPTC-TIM, *lower-order path tandem connection trace identifier mismatch*).

- Conduit d'ordre supérieur non équipé (HP-UNEQ, *higher-order path unequipped*).
- Connexion en cascade de conduit d'ordre supérieur non équipée (HPTC-UNEQ, *higher-order path tandem connection unequipped*).
- Conduit d'ordre inférieur non équipé (LP-UNEQ, *lower-order path unequipped*).
- Connexion en cascade de conduit d'ordre inférieur non équipée (LPTC-UNEQ, *lower-order path tandem connection unequipped*).
- Non-concordance d'étiquette de conduit d'ordre supérieur (HP-PLM, *higher-order path payload mismatch*).

NOTE 1 – La liste des défauts et des anomalies de réseau indiqués ci-dessus doit être conforme aux versions approuvées les plus récentes des Recommandations SDH pertinentes telles que les Recs. UIT-T G.707/Y.1322 [3] et G.783 [6].

NOTE 2 – La liste des autres événements qui ne sont ni des défauts ni des anomalies nécessite un complément d'étude.

5.2.2 Événements de structure de signal d'essai

Le contrôle des événements de réseau doit être complété par les événements suivants liés directement à la structure de signal d'essai lors de l'exécution de mesures hors service.

- Perte de synchronisation de séquence (LSS, *loss of sequence synchronization*).
- Erreur de séquence de test (TSE, *test sequence error*).

5.3 Modes de mesure hors service

Pour chaque mode de mesure, on choisit un sous-ensemble d'événements de réseau à contrôler dans la liste indiquée au 5.2. En outre, on définit plusieurs structures de signal d'essai qui doivent être utilisées pour la mesure de la performance en matière d'erreur.

Pour certains modes de mesure, on peut utiliser deux structures de signal d'essai: une structure de signal d'essai non adaptée (TSS1 à TSS4) et une structure de signal d'essai adaptée (TSS5 à TSS8) telles qu'elles sont définies dans l'Annexe C.

On peut toujours utiliser des structures de signal d'essai adaptées, quel que soit le mode de mesure, pour la mesure de la performance en matière d'erreur.

On peut utiliser des structures de signal d'essai non adaptées pour certains modes de mesure de la performance en matière d'erreur sauf:

- lorsque des essais croisés ou un interfonctionnement sont nécessaires entre les accès PDH et SDH de l'entité à l'essai;
- si les éléments de réseau traversés par la structure de signal d'essai ne gèrent pas les étiquettes de signal spécifiques définies pour ces structures de signal d'essai non adaptées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Pour un essai donné, le choix du mode de mesure dépend du type de l'entité de réseau SDH à l'essai qui est censée transporter en transparence, de bout en bout, une structure de signal SDH définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3] (VC-N, C-N, etc.).

On admet qu'une structure de signal SDH est transparente de bout en bout si, abstraction faite de toute dégradation de performance, un signal numérique est transmis de bout en bout sans aucun changement de bit, chaque bit de ce signal pouvant assumer une valeur quelconque à l'entrée de l'entité à l'essai.

5.3.1 Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre supérieur (C-4)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau C-4. Dans ce cas, le conteneur C-4 dans un VC-4 est associé à une structure de multiplexage SDH AU-4 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

5.3.1.1 Pour une section de régénération STM-N

Pour une section de régénération STM-N lorsque $N > 1$, la séquence d'essai s'applique encore à un seul conteneur C-4. Le contenu des conteneurs C-4 non remplis par la séquence d'essai doit être différent de la séquence d'essai. A titre d'exemple de bits de remplissage, on peut citer un octet répétitif fixe tel que 00H ou 6AH (valeurs hexadécimales) ou une séquence PRBS adaptée. Par ailleurs, un signal VC-4 non équipé peut être appliqué à des conteneurs ne contenant pas la séquence d'essai.

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.1.

5.3.1.1.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B1, TSE
Défauts	LOS, LOF, RS-TIM, LSS

5.3.1.1.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal d'essai TSS1 (voir Note) et TSS5 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences de test non adaptées telles que TSS1 est limitée (voir 5.3).

5.3.1.2 Pour une section multiplex STM-N

Pour une section multiplex STM-N lorsque $N > 1$, la séquence d'essai s'applique encore à un seul conteneur C-4. Le contenu des conteneurs C-4 non remplis par la séquence d'essai doit être différent de la séquence d'essai. A titre d'exemple de bits de remplissage, on peut citer un octet répétitif fixe tel que 00H ou 6AH (valeurs hexadécimales) ou une séquence PRBS adaptée. Par ailleurs, un signal VC-4 non équipé peut être appliqué à des conteneurs ne contenant pas la séquence d'essai.

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.2.

5.3.1.2.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B2, MS-REI (note), TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, LSS
NOTE – Lorsqu'il est pris en charge par l'EUT.	

5.3.1.2.2 Structures de signal de test à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal d'essai TSS1 (voir Note) et TSS5 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences de test non adaptées telles que TSS1 est limitée (voir 5.3).

5.3.1.3 Pour un conduit VC-4 d'ordre supérieur

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.3.

5.3.1.3.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, LSS, HPTC RDI, HPTC-LTC
NOTE – Les erreurs B3 sont liées à la structure SDH VC-4 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à la structure AU-4.	

5.3.1.3.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal de test TSS1 (voir Note) et TSS5 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences d'essai non adaptées telles que TSS1 est limitée (voir 5.3).

5.3.2 Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre supérieur (C-3)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau C-3. Dans ce cas, le conteneur C-3 dans un VC-3 est associé à une structure multiplex SDH AU-3 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707//Y.1322 [3].

5.3.2.1 Pour une section de régénération STM-N

Pour une section de régénération STM-N, la séquence d'essai s'applique à un seul conteneur C-3. Le contenu des conteneurs C-3 non remplis par la séquence d'essai doit être différent de la séquence d'essai. A titre d'exemple de bits de remplissage, on peut citer un octet répétitif fixe tel que 00H ou 6AH (valeurs hexadécimales) ou une séquence PRBS adaptée. Par ailleurs, un signal VC-3 non équipé peut être appliqué à des conteneurs ne contenant pas la séquence d'essai.

5.3.2.1.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B1, TSE
Défauts	LOS, LOF, RS-TIM, LSS

5.3.2.1.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal de test TSS2 (voir Note) et TSS6 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences de test non adaptées telles que TSS2 est limitée (voir 5.3).

5.3.2.2 Pour une section multiplex STM-N

Pour une section multiplex STM-N, la séquence de test s'applique à un seul conteneur C-3. Le contenu des conteneurs C-3 non remplis par la séquence d'essai doit être différent de la séquence d'essai. A titre d'exemple de bits de remplissage, on peut citer un octet répétitif fixe tel que 00H ou 6AH (valeurs hexadécimales) ou une séquence PRBS adaptée. Par ailleurs, un signal VC-3 non équipé peut être appliqué à des conteneurs ne contenant pas la séquence d'essai.

5.3.2.2.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B2, MS-REI (Note), TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, LSS
NOTE – Lorsqu'il est pris en charge par l'EUT.	

5.3.2.2 Structures de signal de test à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal d'essai TSS2 (voir Note) et TSS6 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences d'essai non adaptées telles que TSS2 est limitée (voir 5.3).

5.3.2.3 Pour un conduit VC-3 d'ordre supérieur

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.3.

5.3.2.3.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LSS
NOTE – Les erreurs B3 sont liées à un VC-3 dans une structure SDH AU-3 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-3.	

5.3.2.3.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal d'essai TSS2 (voir Note) et TSS6 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences d'essai non adaptées telles que TSS2 est limitée (voir 5.3).

5.3.3 Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre inférieur (C-3)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau du conteneur d'ordre inférieur C-3. Dans ce cas, le conteneur C-3 dans un VC-3 est associé à une structure de multiplexage SDH AU-4 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.4.

5.3.3.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), LP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS
NOTE – Les erreurs B3 sont liées à une structure SDH VC-3 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à la structure AU-4.	

5.3.3.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal de test TSS3 (voir Note) et TSS7 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences de test non adaptées telles que TSS3 est limitée (voir 5.3).

5.3.4 Mode avec transparence de bout en bout de conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2)

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.4.

5.3.4.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs BIP-2, LP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS

5.3.4.2 Structures de signal de test à utiliser

Pour ce mode de mesure, les structures de signal de test TSS4 (voir Note) et TSS8 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation de séquences de test non adaptées telles que TSS4 est limitée (voir 5.3).

5.3.5 Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre supérieur (C-4)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau d'un affluent plésiochrone adapté au conteneur C-4. Dans ce cas, le conteneur C-4 dans un VC-4 est associé à une structure de multiplexage SDH AU-4 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.5.

5.3.5.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, , HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC-TC-RDI, HPTC-LTC, LSS

NOTE – Les erreurs B3 sont liées à une structure SDH VC-4 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-4.

5.3.5.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, la structure de signal d'essai TSS5 s'applique.

5.3.6 Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre supérieur (C-3)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau d'un affluent plésiochrone adapté au conteneur C-3. Dans ce cas, le conteneur C-3 dans un VC-3 est associé à une structure de multiplexage SDH AU-3 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.5.

5.3.6.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LSS
NOTE – Les erreurs B3 sont liées au VC-3 dans une structure SDH AU-3 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-3.	

5.3.6.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, la structure de signal d'essai TSS6 s'applique.

5.3.7 Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre inférieur (C-3)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau d'un affluent plésiochrone adapté au conteneur C-3. Dans ce cas, le conteneur C-3 dans un VC-4 est associé à une structure de multiplexage SDH AU-4 telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.6.

5.3.7.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), LP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS
NOTE – Les erreurs B3 sont liées au VC-3 dans une structure SDH AU-4 tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-4.	

5.3.7.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, la structure de signal d'essai TSS7 s'applique.

5.3.8 Mode avec adaptation d'affluent plésiochrone dans un conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2)

Il convient d'utiliser ce mode en cas de transparence de bout en bout au niveau d'un affluent plésiochrone adapté au conteneur C-11/C-12/C-2.

Un exemple d'équipement de mesure relié à des entités de réseau selon ce mode de mesure est donné dans la Figure I.6.

5.3.8.1 Evénements à contrôler

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs BIP-2, LP-REI, TSE
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC-RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS

5.3.8.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour ce mode de mesure, la structure de signal d'essai TSS8 s'applique.

5.3.9 Mode avec transparence de bout en bout de structures concaténées contiguës (VC-2-Xc et VC-4-Xc)

5.3.9.1 Evénements à contrôler

Pour la structure concaténée VC-2-Xc, les événements à contrôler sont définis au § 5.3.4.1.

Pour la structure concaténée VC-4-Xc, les événements à contrôler sont définis au § 5.3.1.3.1.

5.3.9.2 Structures de signal d'essai à utiliser

Pour le mode de mesure avec la structure concaténée VC-4-Xc, la structure de signal d'essai TSS9 s'applique.

Pour le mode de mesure avec la structure concaténée VC-2-Xc, la structure de signal d'essai TSS 10 s'applique.

5.4 Modes de mesure en service

Pour chaque mode de mesure et selon le type de signal STM-N pris en considération, on choisit un sous-ensemble d'événements de réseau à contrôler dans la liste indiquée au 5.2.

5.4.1 Evénements à contrôler pour une section de régénération STM-N

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B1
Défauts	LOS, LOF, RS-TIM

5.4.2 Evénements à contrôler pour une section multiplex

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B2, MS-REI (Note)
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI
NOTE – Lorsqu'il est pris en charge par l'EUT.	

5.4.3 Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre supérieur (C-4)

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM
NOTE – Les erreurs B3 sont liées à une structure SDH VC-4, tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-4.	

5.4.4 Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre supérieur (C-3)

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), HP-REI
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC,
NOTE – Les erreurs B3 sont liées au VC-3 dans une structure SDH AU-3, tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-3.	

5.4.5 Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre inférieur (C-3)

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs B3 (Note), LP-REI
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (Note), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC
NOTE – Les erreurs B3 sont liées au VC-3 dans une structure SDH AU-4, tandis que les erreurs AU-LOP et AU-AIS sont liées à une structure AU-4.	

5.4.6 Événements à contrôler pour un conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2)

Type d'événement	Liste d'événements contrôlés pour ce mode de mesure
Anomalies	OOF, erreurs BIP-2, LP-REI
Défauts	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC

5.4.7 Événements à contrôler pour des structures concaténées contiguës VC-2-Xc et VC-4-Xc

Pour la structure concaténée VC-2-Xc, les événements à contrôler sont définis au § 5.4.6.

Pour la structure concaténée VC-4-Xc, les événements à contrôler sont définis au § 5.4.3.

6 Générateur

6.1 Synchronisation du générateur

L'équipement de mesure doit avoir son générateur synchronisé avec l'une des différentes sources de synchronisation possibles énumérées ci-dessous:

- horloge interne (sa précision doit être conforme à la Rec. UIT-T G.703 [1]);
- entrée d'horloge externe;
- signal d'entrée STM-N émis par la partie réceptrice de l'équipement de mesure.

6.2 Débits

Les débits émis par le générateur de l'équipement de mesure doivent être conformes à ceux qui sont définis dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

6.3 Structures de signal de test

Le générateur de l'équipement de mesure doit engendrer différentes structures de signal d'essai afin de simuler des signaux STM-N réels.

Selon le type de signal STM-N et le mode de mesure, des structures de signal d'essai sont définies pour différentes structures de trame SDH. Les structures de signal d'essai à utiliser sont indiquées dans l'Annexe C.

6.4 Sorties de signal numérique

6.4.1 Interfaces numériques

Les signaux de sortie engendrés par le générateur de l'équipement de mesure doivent être conformes aux Recommandations SDH pertinentes (paragraphe 15/G.703 [1] pour un signal STM-1 électrique, Rec. UIT-T G.957 [10], pour un signal STM-N optique d'une valeur maximale $N = 16$ et Rec. UIT-T G.691 [17] pour $N = 64$ et 156).

6.4.2 Gigue de sortie

La gigue de sortie du signal STM-N émis par le générateur de l'équipement de mesure doit être conforme à la Rec. UIT-T G.783 [6].

7 Récepteur

7.1 Entrées de signal numérique

7.1.1 Interfaces numériques

Le récepteur de l'équipement de mesure doit accepter des signaux d'entrée conformes aux Recommandations SDH pertinentes (paragraphe 15/G.703 [1] pour un signal STM-1 électrique, Rec. UIT-T G.957 [10] pour un signal STM-N optique d'une valeur maximale $N = 16$ et Rec. UIT-T G.691 [17] pour $N = 64$ et 156).

7.1.2 Tolérance de gigue d'entrée

Avec un signal d'entrée STM-N, le récepteur de l'équipement de mesure doit tolérer une gigue d'entrée conforme à la Rec. UIT-T G.825 [8].

7.1.3 Points de contrôle protégés

7.1.3.1 Points de contrôle électriques protégés

Le récepteur de l'équipement de mesure peut être à même d'effectuer des mesures sur des points de contrôle électriques protégés. Dans ce cas, des signaux d'entrée conformes à la Rec. G.772 [4] doivent être acceptés.

7.1.3.2 Points de contrôle optiques protégés

Complément d'étude nécessaire.

7.2 Structures de signal d'essai

Le récepteur de l'équipement de mesure doit analyser différentes structures de signal d'essai afin d'effectuer des mesures de taux d'erreur.

Les structures de signal d'essai à utiliser sont indiquées dans l'Annexe C.

7.3 Mesure de la performance en matière d'erreur

Le présent paragraphe contient les définitions des paramètres de performance pour différentes configurations de mesure; il décrit l'utilisation des paramètres pour les mesures de performance, la mise en service et la maintenance.

7.3.1 Mesure de la performance en matière d'erreur à l'aide d'appareils ISM seulement

Le présent paragraphe est fondé sur les Recs. UIT-T G.826 [9], G.828 [19], G.829 [20] et G.784 [7]. S'agissant de la présente Recommandation, les "appareils de contrôle en service" correspondent à l'utilisation des surdébits (POH et SOH) pour les tâches de contrôle.

Les modes de mesure typiques pour la mesure de taux d'erreur sont décrits au paragraphe 5.

7.3.1.1 Type de mesure

Les mesures du taux d'erreur en service ne sont plus fondées sur le calcul du taux d'erreur sur les bits. L'un des principes fondamentaux de la performance en matière d'erreur est la notion de "**Blocs erronés**", c'est-à-dire de blocs dans lesquels un ou plusieurs bits sont erronés. Un bloc est un ensemble de bits consécutifs associés au conduit ou à la section contrôlés à l'aide d'un code de détection d'erreur (EDC, *error detection code*), par exemple, Parité d'entrelacement de bits (BIP, *bit interleaved parity*). Les Tableaux 7-1 à 7-3 indiquent pour chaque type d'entité SDH (conduit, section multiplex, section de régénération), la longueur du bloc (exprimée en nombre de bits par bloc) et l'EDC associé.

Tableau 7-1/O.181 – Longueur des blocs et choix de l'EDC pour différents conduits

Type de VC	Bits/bloc	EDC	Blocs/s
VC-11	832	BIP-2	2000
VC-12	1120	BIP-2	2000
VC-2	3424	BIP-2	2000
VC-2-nc (Note)	$3424 \times n$	BIP-2	2000
VC-3	6120	BIP-8	8000
VC-4	18 792	BIP-8	8000
VC-4-4c	75 168	BIP-8	8000
VC-4-16c	300 672	BIP-8	8000
VC-4-64c	1 202 688	BIP-8	8000
NOTE – S'applique à la concaténation contiguë.			

Tableau 7-2/O.181 – Longueur des blocs et choix de l'EDC pour les sections multiplex

Type de STM	Bits/bloc	EDC	Blocs/s
STM-1	801	$24 \times \text{BIP-1}$	192 000
STM-4	801	$96 \times \text{BIP-1}$	768 000
STM-16	801	$384 \times \text{BIP-1}$	3 072 000
STM-64	801	$1 536 \times \text{BIP-1}$	12 288 000

Tableau 7-3/O.181 – Longueur des blocs et choix de l'EDC pour les sections de régénération

Type de STM	Bits/bloc	EDC	Blocs/s
STM-1	19 440	BIP-8	8000
STM-4	19 440	$4 \times \text{BIP-8}$	4×8000
STM-16	19 440	$16 \times \text{BIP-8}$	16×8000
NOTE – L'EDC pour les sections de régénération SDH est un indicateur propre au support, actuellement à l'étude au sein d'autres Commissions d'études de l'UIT aux fins de l'évaluation des caractéristiques d'erreur propres au support. L'évaluation de ces blocs d'erreurs est facultative pour les appareils de mesure conformes à la Rec. UIT-T O.181.			

7.3.1.2 Événements de performance en matière d'erreur

Les événements de performance en matière d'erreur suivants sont définis conformément aux Recs. UIT-T G.826 [9] et G.828 [19]:

- bloc erroné (EB, *errored block*);
- seconde erronée (ES, *errored second*);

- seconde gravement erronée (SES, *severely errored second*);
- erreur de bloc de base (BBE, *background block error*).

Un événement de performance en matière d'erreur facultatif est défini conformément à la Rec. UIT-T G.828 [19]:

- période gravement erronée (SEP, *severely errored period*).

L'équipement SDH fournit des informations sur des occurrences telles que les anomalies et les défauts. Les indications relatives aux mesures de performance sont énumérées au 5.2 et définies dans l'Annexe A.

En outre, les Tableaux B.1 à B.3 classent ces anomalies et ces défauts pour chaque type d'entité SDH. Certaines de ces informations ne sont pas liées aux mesures de la performance mais sont utilisées pour la maintenance.

Les indications non relatives à la performance en matière d'erreur doivent être enregistrées pour utilisation ultérieure, par exemple l'affichage sur demande.

Seuls les anomalies et les défauts relatifs à la performance en matière d'erreur sont pris en considération dans le paragraphe ci-après.

7.3.1.3 Paramètres de performance en matière d'erreur

Les paramètres de performance en matière d'erreur ne doivent être évalués que pendant les **périodes de disponibilité**. Les conditions de disponibilité et d'indisponibilité sont définies dans les Recs. UIT-T G.826 [9] et G.828 [19]. Les trois paramètres de performance en matière d'erreur définis dans les Recs. UIT-T G.826 et G.828 [19] et utilisés dans la présente Recommandation sont les suivants:

- taux de secondes erronées (ESR, *errored second ratio*);
- taux de secondes gravement erronées (SESR, *severely errored second ratio*);
- taux d'erreur de bloc de base (BBER, *background block error ratio*).

Un événement de performance en matière d'erreur facultatif est défini dans la Rec. UIT-T G.828 [19]:

- intensité de période gravement erronée (SEPI, *severely errored period intensity*).

Les paragraphes A.1 à A.3 énumèrent les événements détectés dans le signal envoyé d'une extrémité (extrémité distante) d'un conduit bidirectionnel et reçu à l'autre extrémité (extrémité locale). La plupart de ces événements sont utilisés pour évaluer la performance de ce signal mais certains d'entre eux sont utilisés pour évaluer la performance dans le sens retour. Les Tableaux 7-4 à 7-6 spécifient pour chaque événement quel paramètre il faut évaluer à l'extrémité locale et indiquent le sens (par rapport à l'extrémité locale) du signal auquel l'évaluation de la performance s'applique. La Figure 7-1 illustre ces conventions.

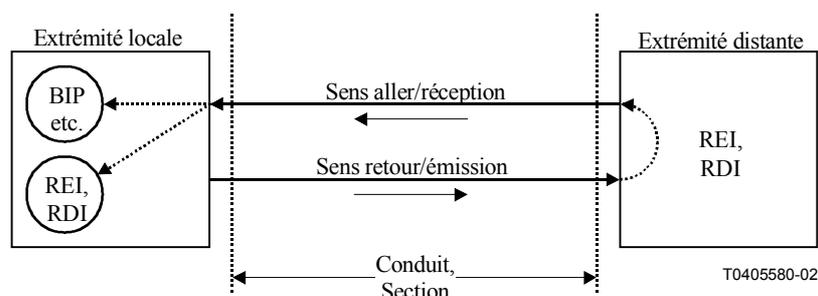


Figure 7-10/O.181 – Evaluation des sens aller et retour d'un conduit ou d'une section

Tableau 7-4/O.181 – Utilisation d'événements de réseau SDH sur les conduits pour la mesure de la performance

Indication	Sens	Paramètre
Erreurs B3	Réception	ESR/SESR/BBER/SEPI
HP-REI	Emission	ESR/SESR/BBER/SEPI
LP-REI	Emission	ESR/SESR/BBER/SEPI
Erreurs BIP-2	Réception	ESR/SESR/BBER/SEPI
AU-LOP	Réception	ESR/SESR/SEPI
AU-AIS	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP VC-AIS	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP-UNEQ	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP-RDI	Emission	ESR/SESR/SEPI
TU-LOP	Réception	ESR/SESR/SEPI
TU-AIS	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP-PLM	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP-LOM	Réception	ESR/SESR/SEPI
HP-TIM	Réception	(Note 1)
LP-TIM	Réception	(Note 1)
LP VC-AIS	Réception	ESR/SESR/SEPI
LP-UNEQ	Réception	ESR/SESR/SEPI
LP-RDI	Emission	ESR/SESR/SEPI
NOTE 1 – Pour les mesures en service et hors service, les indications HP-TIM et LP-TIM peuvent être conservées pour information et, dans le cadre de la mesure, utilisées pour évaluer les paramètres ESR/SESR. Ce choix doit être offert à l'utilisateur.		
NOTE 2 – Le paramètre SEPI est facultatif.		

Tableau 7-5/O.181 – Utilisation d'événements de réseau SDH sur les sections multiplex pour la mesure de la performance

Indication	Sens	Événement (Note 2)
Erreurs B2	Réception	ES/SES/BBE
MS-AIS	Réception	ES/SES
MS-RDI	Emission	ES/SES
MS-REI (Note 1)	Emission	ES/SES/BBE
NOTE 1 – Lorsqu'elle est prise en charge par l'EUT.		
NOTE 2 – La Rec. UIT-T G.829 [20] définit uniquement les événements liés aux caractéristiques.		

Tableau 7-6/O.181 – Utilisation d'événements de réseau SDH sur les sections de régénération pour la mesure de la qualité de fonctionnement

Indication	Sens	Evénement (Note)
OOF	Réception	ES/SES/BBE
Erreurs B1	Réception	ES/SES/BBE
LOS	Réception	ES/SES
RS-TIM	Réception	ES/SES
LOF	Réception	ES/SES
NOTE – La Rec. UIT-T G.829 [20] définit uniquement les événements liés aux caractéristiques.		

7.3.2 Mesure des erreurs à l'aide d'appareils ISM et d'informations de séquence de test

La définition des blocs dépendant du contrôle EDC, ces blocs ne doivent pas être modifiés si, en plus de l'utilisation d'appareils ISM, on applique des séquences d'essai à l'entité soumise à l'essai. Quel que soit l'appareil utilisé pour détecter les erreurs, seul un bloc erroné doit être compté, indépendamment du nombre réel d'erreurs détectées. Il n'est pas nécessaire que l'appareil fournisse des informations plus détaillées sur la façon dont il a détecté les erreurs. L'analyse des divergences entre les deux moyens de mesure (appareils ISM seulement et appareils ISM/informations de séquence de test) n'est pas nécessaire.

Lors de l'utilisation d'une séquence d'essai pour les mesures de la performance, les événements énumérés dans le Tableau 7-7 doivent être contrôlés, en plus de ceux qui sont énumérés dans le tableau pertinent d'événements de réseau (Tableaux 7-4 à 7-6).

Tableau 7-7/O.181 – Utilisation d'événements additionnels lors de l'utilisation d'une séquence de test

Indication	Sens	Paramètre
TSE	Réception	ESR/BBER/SESR
LSS	Réception	ESR/SESR

7.3.3 Utilisation des paramètres de performance en matière d'erreur

Les chiffres de performance en matière d'erreur sont généralement obtenus à la suite de mesures à long terme (par exemple, au cours d'une période d'un mois). Mais, pour la mise en service, il est suggéré d'effectuer des essais de plus courte durée. Dans ce cas, on peut trouver des directives dans la Rec. UIT-T M.2101 [11]. Lorsqu'ils fournissent des informations de performance pour les conduits numériques, les appareils doivent fonctionner conformément aux Rec. UIT-T G.826 [9], G.828 [19] et G.829 [20].

7.3.4 Mesure additionnelle des erreurs

En plus des mesures de performance en matière d'erreur fondées sur l'évaluation des blocs erronés, l'équipement de mesure peut fournir un décompte des erreurs binaires sur les séquences d'essai et/ou un décompte des erreurs détectées par un EDC sur le signal STM-N reçu.

8 Fonctions diverses

Ces fonctions n'influencent pas directement les définitions de la mesure de la performance en matière d'erreur; elles doivent être considérées comme facultatives pour l'équipement de mesure.

8.1 Affichage

L'appareil de mesure peut être équipé d'un écran pour faciliter l'accès aux paramètres de configuration et de mesure.

8.2 Adjonction d'anomalies et de défauts au signal de sortie

L'équipement de mesure peut ajouter des anomalies et des défauts au signal de sortie du générateur pour simuler des dégradations.

8.3 Indication d'alarme et d'erreur

L'équipement de mesure peut afficher les anomalies et les défauts les plus importants détectés par son récepteur.

8.4 Accès aux octets de surdébit

L'équipement de mesure peut afficher les octets SOH et POH les plus importants du signal STM-N analysé par son récepteur.

8.5 Capacité de démultiplexage

L'équipement de mesure peut offrir des possibilités de démultiplexage pour extraire un affluent du signal STM-N reçu.

8.6 Horodatage des événements

L'équipement de mesure peut offrir des possibilités d'horodatage des différents événements contrôlés lors des mesures de performance en matière d'erreur. Un intervalle d'une seconde est une résolution commode d'horodatage.

8.7 Sortie vers des dispositifs d'enregistrement externes

L'équipement de mesure peut offrir des possibilités de connexion avec un dispositif d'enregistrement externe (par exemple, une imprimante) à l'aide d'une interface conforme aux Recs. UIT-T V.24 [14] et V.28 [15].

8.8 Accès de télécommande

L'équipement de mesure peut être télécommandé à l'aide d'une interface conforme à la Spécification IEEE 488.1/CEI 60625 ou aux Recs. UIT-T V.24 [14] et V.28 [15].

8.9 Interface de réseau de gestion des télécommunications (RGT)

L'équipement de mesure peut avoir une interface Q appropriée offrant des possibilités de RGT.

8.10 Accès aux canaux de communication de données

L'équipement de mesure peut offrir des possibilités de mesure de la performance en matière d'erreur sur les canaux de communication de données (DCC: octets D1 à D3 ou D4 à D12 du surdébit SOH de la trame SDH).

9 Conditions d'exploitation

9.1 Conditions d'environnement

Pour exécuter les fonctions énumérées dans la présente Recommandation, l'équipement de mesure doit fonctionner dans des conditions conformes à la Rec. UIT-T O.3 [13].

9.2 Comportement en cas de défaillance de l'alimentation en énergie

Une interruption de l'alimentation en énergie doit être indiquée par l'équipement de mesure.

Annexe A

Critères applicables à la détection des anomalies et des défauts

NOTE – La liste de défauts et d'anomalies de réseau figurant dans la présente annexe doit être conforme aux versions approuvées les plus récentes des Recommandations SDH pertinentes telles que la Rec. G.707/Y.1322 [3] et la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.1 Anomalies relatives aux mesures de la qualité de fonctionnement

A.1.1 Déverrouillage de trame (OOF, *out of frame*)

Les critères applicables à la détection d'une anomalie OOF doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.1.2 Erreurs B1

Les erreurs de parité évaluées par l'octet B1 (BIP-8) d'un signal STM-N doivent être contrôlées. Si l'un quelconque des huit contrôles de parité est négatif, on en conclut que le bloc correspondant est erroné.

A.1.3 Erreurs B2

Les erreurs de parité évaluées par les octets B2 (BIP-24 × N) d'un signal STM-N doivent être contrôlées. Si l'un quelconque des N fois vingt-quatre contrôles de parité est négatif, on en conclut que le bloc correspondant est erroné.

A.1.4 Erreurs B3

Les erreurs de parité évaluées par l'octet B3 (BIP-8) d'un conteneur VC-n (n = 3, 4) doivent être contrôlées. Si l'un quelconque des huit contrôles de parité est négatif, on en conclut que le bloc correspondant est erroné.

A.1.5 Indication d'erreur distante de section multiplex (MS-REI)

Lorsqu'elle est prise en charge par l'EUT, l'indication de MS-REI contenue dans les bits 1 à 8 de l'octet M1 ou M0 (dans le cas d'un signal STM-64 ou STM-256) du surdébit MSOH doit être contrôlée.

A.1.6 Indication d'erreur distante de conduit d'ordre supérieur (HP-REI)

L'indication de HP-REI contenue dans les bits 1 à 4 de l'octet G1 d'un conteneur VC-n (n = 3, 4) doit être contrôlée.

A.1.7 Indication d'erreur distante de conduit d'ordre inférieur (LP-REI)

L'indication de LP-REI contenue dans les bits 1 à 4 de l'octet G1 d'un conteneur VC-3 doit être contrôlée.

L'indication de LP-REI contenue dans le bit 3 de l'octet V5 d'un VC-m (m = 11, 12, 2) doit être contrôlée.

A.1.8 Erreurs BIP-2

Les erreurs de parité contenues dans les bits 1 et 2 (BIP-2: parité d'entrelacement de bits-2) de l'octet V5 d'un VC-m (m = 11, 12, 2) doivent être contrôlées. Si l'un quelconque des deux contrôles de parité est négatif, on en conclut que le bloc correspondant est erroné.

A.1.9 Erreur de séquence de test (TSE)

Une erreur TSE se produit lorsqu'une ou plusieurs erreurs de bit sont détectées sur la séquence d'essai dans l'ensemble de bits consécutifs associés au conduit et correspondant à un bloc contrôlé par le BIP associé.

A.2 Défauts relatifs aux mesures de la performance

A.2.1 Perte de signal (LOS)

Des critères sont définis pour les interfaces optiques et les interfaces électriques.

Les critères applicables à la détection d'un défaut LOS doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

L'équipement de mesure doit pouvoir détecter un défaut LOS à ses interfaces PDH G.703 [1], lorsque celles-ci existent. Les critères associés sont définis dans la Rec. UIT-T G.775 [5].

A.2.2 Perte de trame (LOF)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LOF doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

NOTE – Lorsque le mappage synchrone des octets d'un signal externe à 1,5 ou 2 Mbit/s est assuré dans l'équipement de mesure, il doit pouvoir détecter une perte de verrouillage de trames pour ce signal conformément à la stratégie décrite dans la Rec. UIT-T G.706 [2].

A.2.3 Non-concordance d'identificateur de repère de section de régénération (RS-TIM)

Les critères applicables à la détection d'un défaut RS-TIM à l'aide des informations contenues dans l'octet J0 du surdébit RSOH doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.4 Signal d'indication d'alarme de section multiplex (MS-AIS)

Les critères applicables à la détection d'un défaut MS-AIS doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.5 Indication de défaut distante de section multiplex (MS-RDI)

Les critères applicables à la détection d'un défaut MS-RDI doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.6 Perte de pointeur d'unité administratrice (AU-LOP)

Les critères applicables à la détection d'un défaut AU-LOP doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.7 Signal d'indication d'alarme d'unité administrative (AU-AIS)

Les critères applicables à la détection d'un défaut AU-AIS doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.8 Indication de défaut distante de conduit d'ordre supérieur (HP-RDI)

Les critères applicables à la détection d'un défaut HP-RDI doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.9 Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre supérieur (HP-TIM, *higher-order path trace identifier mismatch*)

Les critères applicables à la détection d'un défaut HP-TIM à l'aide des informations contenues dans l'octet J1 d'un conteneur VC-n ($n = 3, 4$) doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.10 Perte de multiframe de circuit d'ordre supérieur (HP-LOM)

Les critères applicables à la détection d'un défaut HP-LOM doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.11 Perte de pointeur d'unité d'affluent (TU-LOP, *tributary unit loss of pointer*)

Les critères applicables à la détection d'un défaut TU-LOP doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.12 Signal d'indication d'alarme d'unité d'affluents (TU-AIS)

Les critères applicables à la détection d'un défaut TU-AIS doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.13 Indication de défaut distante de conduit d'ordre inférieur (LP-RDI)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-RDI doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.14 Non-concordance d'identificateur de repère de conduit d'ordre inférieur (LP-TIM, *lower-order path trace identifier mismatch*)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-TIM à l'aide des informations contenues dans l'octet J1 d'un conteneur VC-3 doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.806 [18].

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-TIM à l'aide des informations contenues dans l'octet J2 d'un conteneur VC-m ($m = 11, 12, 2$) doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.15 Perte de synchronisation de séquence (LSS)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LSS doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T O.150 [12].

A.3 Autres événements non relatifs à la mesure de la qualité de fonctionnement

A.3.1 Non-concordance de charge utile de conduit d'ordre supérieur (HP-PLM)

Les critères applicables à la détection d'un défaut HP-PLM à l'aide des informations contenues dans l'octet C2 d'un conteneur VC-n ($n = 3, 4$) sont à l'étude.

A.3.2 Non-concordance de charge utile de conduit d'ordre inférieur (LP-PLM, *lower-order path payload mismatch*)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-PLM à l'aide des informations contenues dans l'octet C2 d'un conteneur VC-3 sont à l'étude.

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-PLM à l'aide des informations contenues dans les bits 5, 6 et 7 de l'octet V5 d'un conteneur VC-m ($m = 11, 12, 2$) sont à l'étude.

A.3.3 Conduit d'ordre supérieur non équipé (HP-UNEQ)

Les critères applicables à la détection d'un défaut HP-UNEQ doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.3.4 Conduit d'ordre inférieur non équipé (LP-UNEQ)

Les critères applicables à la détection d'un défaut LP-UNEQ doivent être conformes aux critères définis dans la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.3.5 Perte d'entrée de rythme

Lorsqu'un équipement de mesure est synchronisé avec une interface de synchronisation externe, il doit pouvoir détecter une perte d'entrée de rythme.

A.3.6 Indication de défaillance distante de conduit d'ordre inférieur (LP-RFI, *lower-order path remote failure indication*)

Un défaut LP-RFI doit être déclaré lorsque le bit 4 de l'octet V5 d'un surdébit de conduit VC-2/VC-1 est positionné à 1. Le défaut LP-RFI est éliminé lorsque ce bit 4 est positionné à zéro.

A.4 Autres informations

Le présent paragraphe énumère les rubriques qui ne sont pas encore classées selon qu'elles influencent ou non la performance en matière d'erreur.

A.4.1 Décomptes de justification de pointeur (PJC+, PJC-, *pointer justification counts*)

La nécessité de contrôler les décomptes PJC+ et PJC- nécessite un complément d'étude.

Annexe B

Classification des indications SDH disponibles

B.1 Indications d'anomalie et de défaut

La présente annexe classe les indications d'anomalie et de défaut, qu'elles soient relatives à la performance en matière d'erreur ou non, selon le type d'entité SDH soumis à la mesure de la performance en matière d'erreur. Voir les Tableaux B.1 à B.3.

NOTE – La liste de défauts et d'anomalies de réseau figurant dans la présente annexe doit être conforme aux versions approuvées les plus récentes des Recommandations relatives à la hiérarchie SDH et à la performance en matière d'erreur pertinentes telles que G.707/Y.1322 [3], G.783 [6], G. 806 [18] G.826 [9], G.828 [19] et G.829 [20].

Tableau B.1/O.181 – Classification des indications disponibles sur les conduits SDH

Indication	Type d'indication	Indication relative à la performance en matière d'erreur	Indication non relative à la performance en matière d'erreur
PJC+, PJC-	A l'étude	A l'étude	A l'étude
B3 errors	Anomalie	X	
HP-REI	Anomalie	X	
LP-REI	Anomalie	X	
BIP-2 errors	Anomalie	X	
AU-LOP	Défaut	X	
AU-AIS	Défaut	X	
HP VC-AIS	Défaut	X	
HP-PLM	Défaut	X	

HP-TIM	Défaut	X	
HP-RDI	Défaut	X	
HP-UNEQ	Défaut	X	
HPTC-UNEQ	Défaut	X	
HPTC-LTC	Défaut	X	
HP-LOM	Défaut		X
TU-LOP	Défaut	X	
TU-AIS	Défaut	X	
LP VC-AIS	Défaut	X	
LP-PLM	Défaut		X
LP-TIM	Défaut	X	
LPTC-TIM	Défaut	X	
LP-RDI	Défaut	X	
LP-UNEQ	Défaut	X	
LPTC-UNEQ	Défaut	X	

Tableau B.2/O.181 – Classification des indications disponibles sur les sections multiplex SDH

Indication	Type d'indication	Indication relative à la performance en matière d'erreur	Indication non relative à la performance en matière d'erreur
Erreurs B2	Anomalie	X	
MS-AIS	Défaut	X	
MS-RDI	Défaut	X	
MS-REI	Anomalie	X	

Tableau B.3/O.181 – Classification des indications disponibles sur les sections de régénération SDH

Indication	Type d'indication	Indication relative à la performance en matière d'erreur	Indication non relative à la performance en matière d'erreur
OOF	Anomalie		X
Erreurs B1	Anomalie	X	
LOS	Défaut	X	
LOF	Défaut	X	
RS-TIM	Défaut	X	

Annexe C

Liste des structures de signal de test

Une structure de test d'essai est une séquence de test appliquée à une structure de signal SDH donnée telle que définie dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Toutes les unités AU-n ou TU-m incluses dans une structure de signal d'essai et non utilisées pour la mesure de la performance doivent être configurées avec des positionnements corrects des octets de surdébit et des pointeurs valides conformément à la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3], ce qui n'empêche nullement l'insertion d'un signal AU-AIS ou TU-AIS sur ces unités AU-n ou TU-m.

L'utilisation des structures de signal d'essai TSS1 à TSS4 est facultative et limitée, comme indiqué au 5.3.

Lorsque des essais croisés sont nécessaires entre des accès PDH et SDH d'une entité à l'essai, il convient d'utiliser les structures de signal TSS5 à TSS8. L'interfonctionnement avec des équipements d'essai PDH conformes à la Rec. UIT-T O.150 [12] est alors possible.

Pour assurer la compatibilité avec les équipements de réseau SDH lors du transport des signaux de test, des étiquettes de signal spécifiques ont été attribuées conformément à la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3]. On utilisera une valeur FEH (octet C2) pour les trajets HO et une valeur 110 (bits 5, 6, 7 de l'octet V5) pour les trajets LO lorsqu'on appliquera des signaux d'essai TSS1 à TSS4 et autres signaux d'essai O.180 tels des mappages d'octets répétitifs fixes non définis dans la Rec. UIT-T G.703/Y.1322 [3].

C.1 Structure de signal d'essai TSS1 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre supérieur C-4

Pour l'essai de NE assurant des fonctions HPC et utilisant une structure AU-4, la structure de signal d'essai TSS1 est une séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS, *pseudo random binary sequence*) qui a une longueur de $2^{23} - 1$ bits conformément au 5.6/O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets d'un conteneur C-4. Voir la Figure C1.

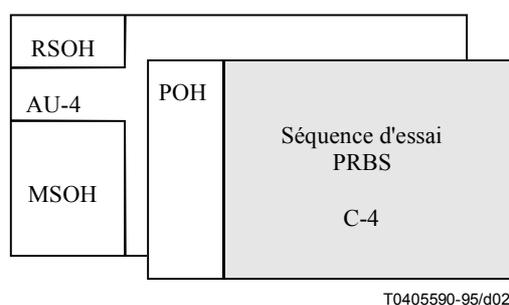


Figure C.1/O.181 – Structure de signal d'essai TSS1

C.2 Structure de signal d'essai TSS2 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre supérieur C-3

Pour l'essai de NE assurant des fonctions HPC et utilisant une structure AU-3, la structure de signal d'essai TSS2 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{15} - 1$ bits conformément au 5.3/O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets d'un conteneur d'ordre supérieur C-3. Voir la Figure C.2.

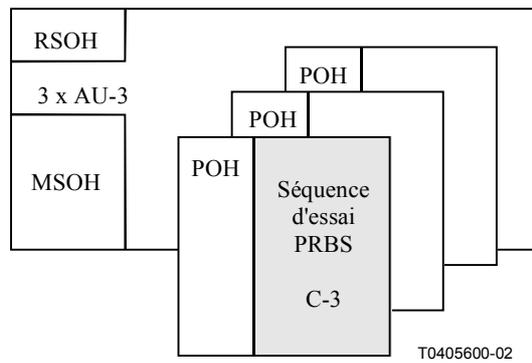


Figure C.2/O.181 – Structure de signal d'essai TSS2

C.3 Structure de signal d'essai TSS3 appliquée à tous les octets d'un conteneur d'ordre inférieur C-3

Pour l'essai de NE assurant des fonctions HPC et LPC, la structure de signal d'essai TSS3 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{23} - 1$ bits conformément au 5.6/O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets d'un conteneur d'ordre inférieur C-3. Voir la Figure C3.

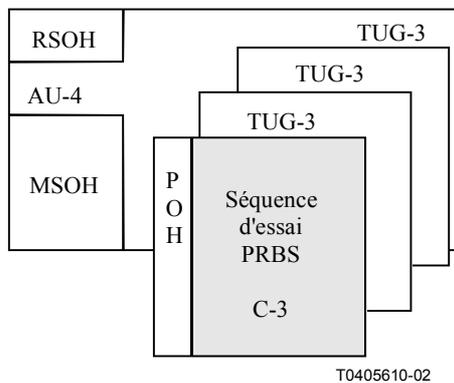


Figure C.3/O.181 – Structure de signal d'essai TSS3

C.4 Structure de signal d'essai TSS4 appliquée à tous les octets de conteneurs d'ordre inférieur (C-2, C-12, C-11)

Pour l'essai de NE assurant des fonctions HPC et LPC, la structure de signal d'essai TSS4 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{15} - 1$ bits conformément au 5.3/O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets d'un conteneur d'ordre inférieur (C-2, C-12 ou C-11). Voir la Figure C.4.

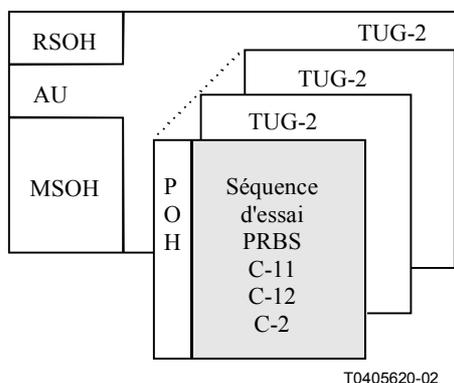


Figure C.4/O.181 – Structure de signal d'essai TSS4

C.5 Structure de signal d'essai TSS5 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur C-4

Pour l'essai de NE n'assurant que des fonctions LPA-4 et utilisant une structure AU-4, la structure de signal d'essai TSS5 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{23} - 1$ bits conformément au 5.6/O.150 [12] et qui s'applique à tous les bits d'affluent PDH dans un conteneur C-4. Voir la Figure C.5.

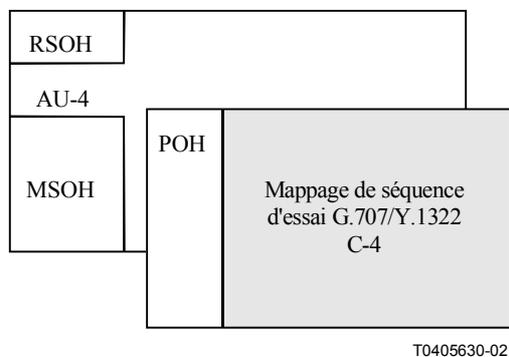


Figure C.5/O.181 – Structure de signal d'essai TSS5

C.6 Structure de signal d'essai TSS6 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre supérieur C-3

Pour l'essai de NE n'assurant que des fonctions LPA-3 et utilisant une structure AU-3, la structure de signal d'essai TSS6 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{15} - 1$ bits conformément au 5.3/O.150 [12] et qui s'applique à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre supérieur C-3. Voir la Figure C.6.

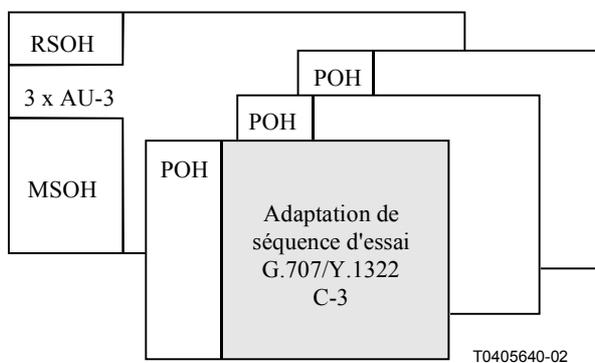


Figure C.6/O.181 – Structure de signal d'essai TSS6

C.7 Structure de signal d'essai TSS7 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur C-3

Pour l'essai de NE n'assurant que des fonctions LPA-3 et utilisant une structure AU-4, la structure de signal d'essai TSS7 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{23} - 1$ bits conformément au 5.6/O.150 [12] et qui s'applique à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur C-3. Voir la Figure C.7.

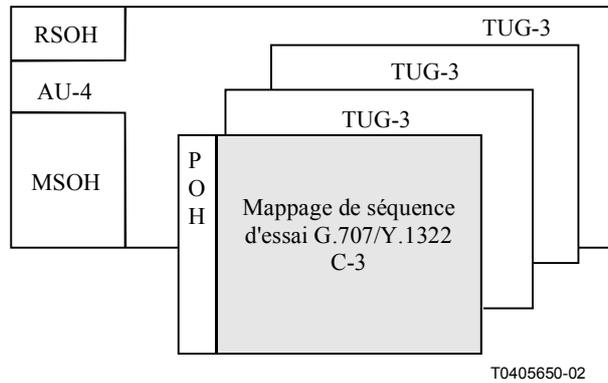


Figure C.7/O.181 – Structure de signal d'essai TSS7

C.8 Structure de signal d'essai TSS8 appliquée à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur (C-2, C-11, C-12)

Pour l'essai de NE assurant des fonctions LPA-m ($m = 11, 12, 2$), la structure de signal d'essai TSS8 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{15} - 1$ bits conformément au 5.3/O.150 [12] et qui s'applique à tous les bits d'affluent PDH adaptés à un conteneur d'ordre inférieur (C-2, C-11 ou C-12). Voir la Figure C.8.

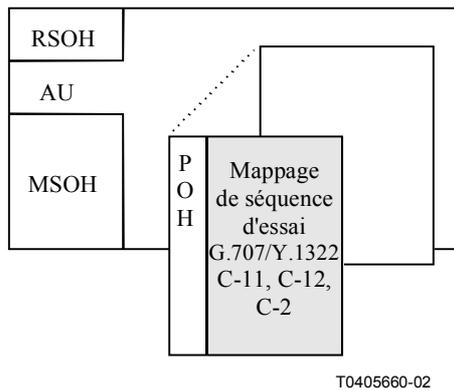


Figure C.8/O.181 – Structure de signal d'essai TSS8

C.9 Structure de signal d'essai appliquée à des structures concaténées contiguës (VC-4-Xc)

La structure de signal d'essai STM-N représentée sur la Figure C.9 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{23} - 1$ bits ou de $2^{31} - 1$ bits conformément à la Rec. UIT-T O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets de charge utile du conteneur concaténé C-4-Xc.

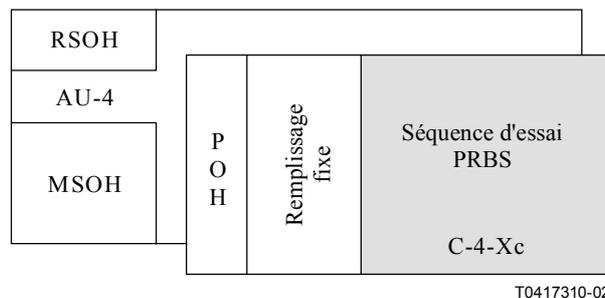


Figure C.9/O.181 – Structure de signal d'essai TSS9

C.10 Structure de signal d'essai appliquée à des structures concaténées contiguës VC-2-Xc

La structure de signal d'essai STM-N représentée sur la Figure C.10 est une séquence d'essai PRBS qui a une longueur de $2^{15} - 1$ bits conformément à la Rec. UIT-T O.150 [12] et qui s'applique à tous les octets de charge utile du conteneur concaténé C-2-Xc.

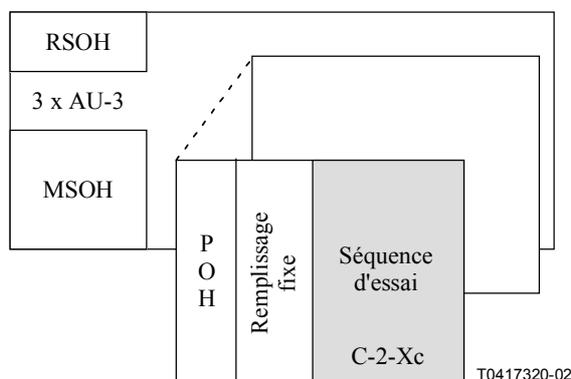


Figure C.10/O.181 – Structure de signal d'essai TSS10

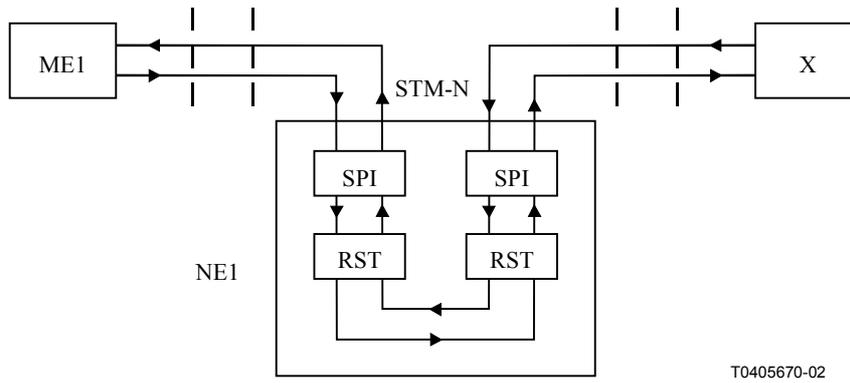
Appendice I

Exemples de connexions d'équipement de mesure avec des éléments de réseau illustrant différents modes de mesure hors service

Dans les Figures I.1 à I.6, les éléments de réseau sont décrits selon le schéma généralisé de la Rec. UIT-T G.783 (voir la Figure 1-1/G.783 [6] qui indique les fonctions de base et composites pouvant être combinées dans un équipement SDH.

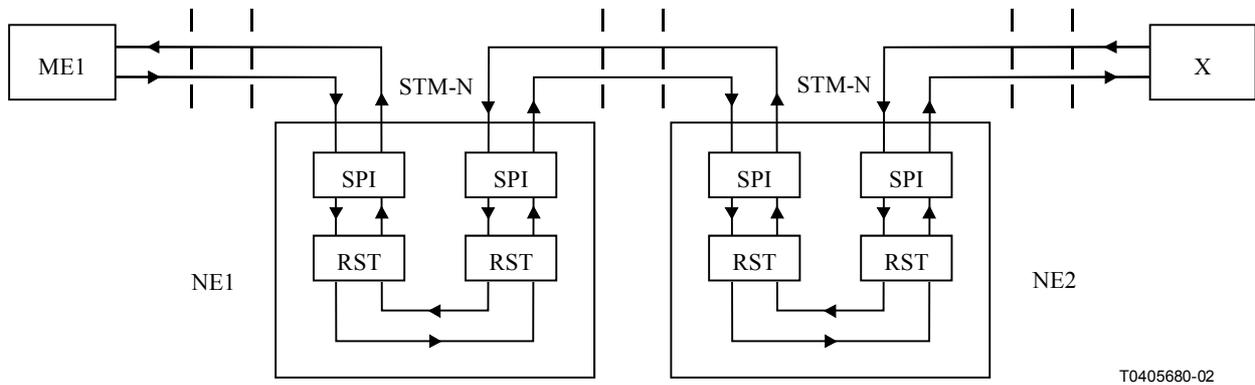
Dans ces figures, les abréviations suivantes sont utilisées.

- NE élément de réseau (NE, *network element*)
- ME équipement de mesure (ME, *measuring equipment*) fonctionnant en mode de réception et d'émission indépendant
- X Il peut s'agir d'un bouclage au niveau de la couche Physique (par l'intermédiaire d'un affaiblisseur, par exemple), d'un bouclage au niveau d'un élément de réseau, d'un équipement de mesure fonctionnant en mode transparent ou encore d'un équipement de mesure fonctionnant en mode de réception et d'émission indépendant.



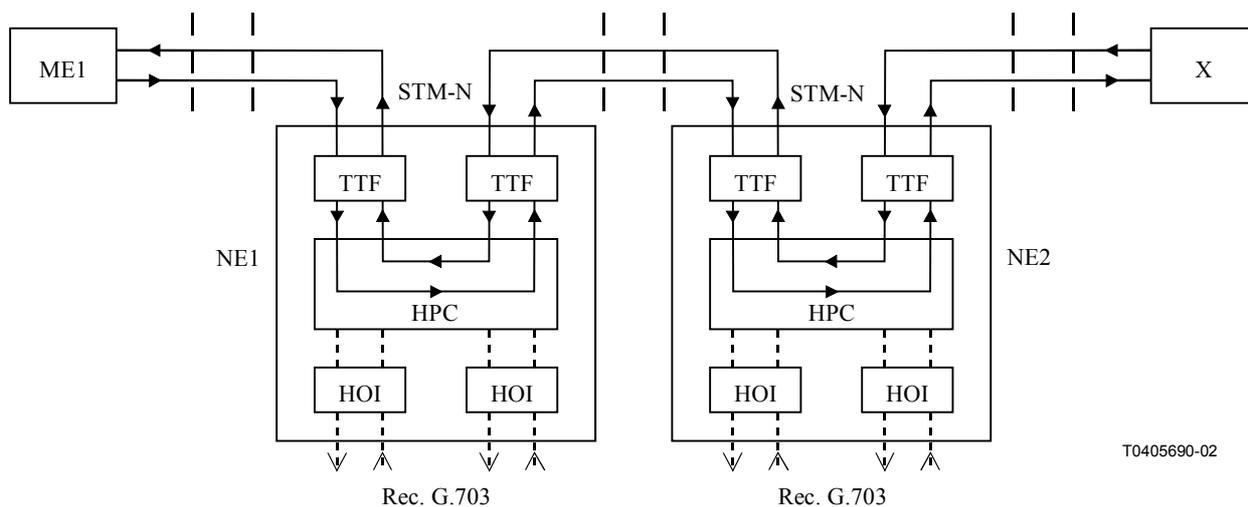
NOTE – Dans cette configuration, toute activité erronée dans les sections ME1 NE1 ou NE1X est susceptible d'entraîner une modification de la valeur B1 calculée à l'extrémité de la section correspondante. NE1 est un régénérateur. La transparence de bout en bout de la section multiplex est assurée comme indiqué par les flèches.

Figure I.1/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service sur une section de régénération



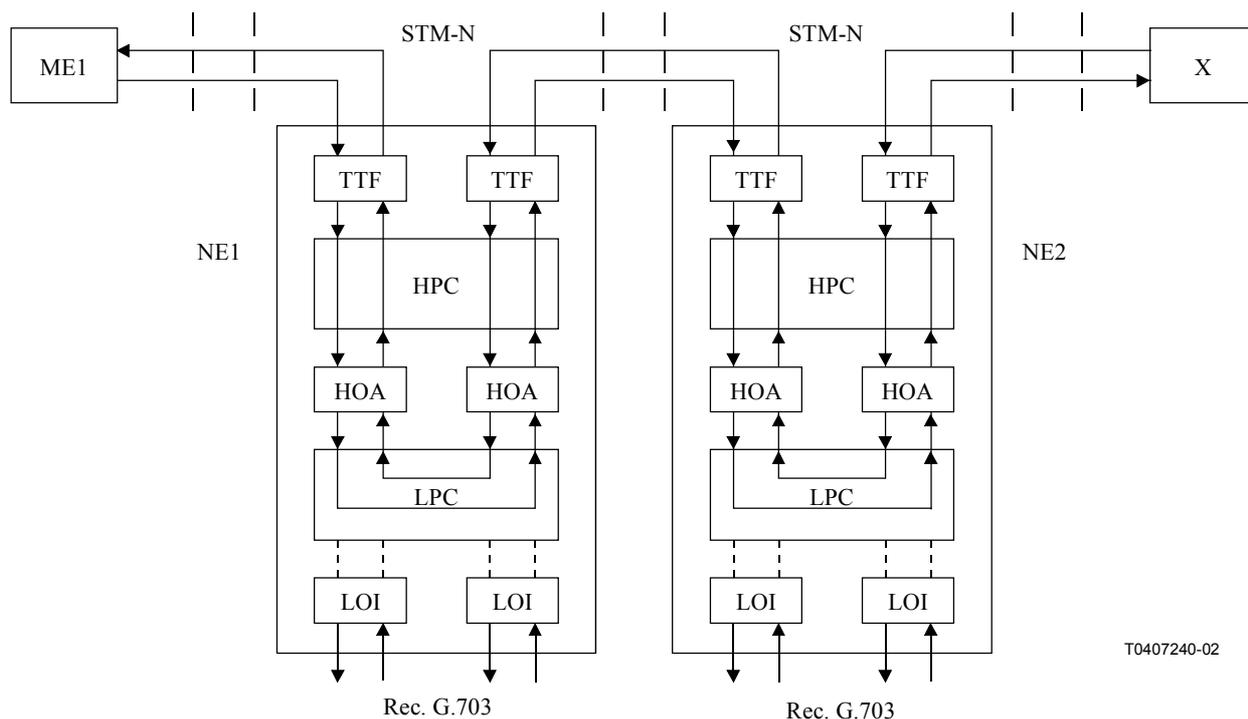
NOTE – NE1 et NE2 sont des régénérateurs. La transparence de bout en bout du conteneur VC-3/VC-4 est assurée comme indiqué par les flèches.

Figure I.2/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service sur une section multiplex



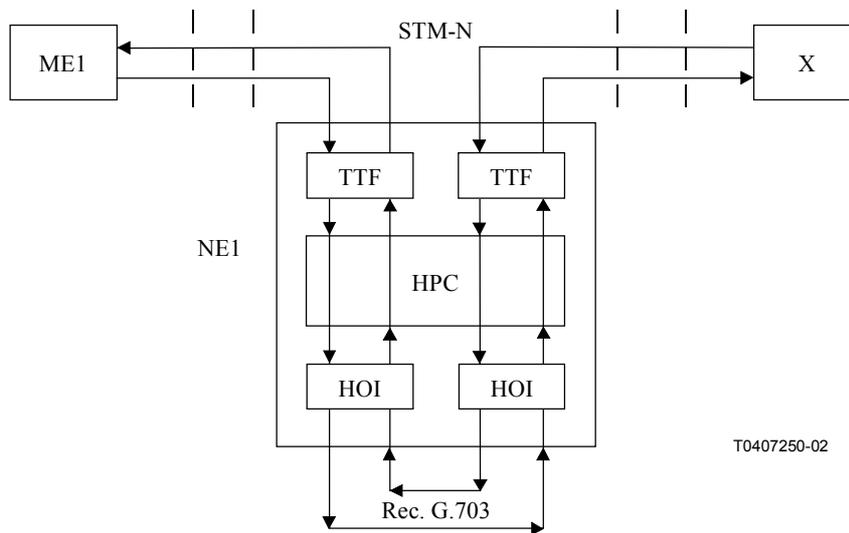
NOTE – NE1 et NE2 sont des sous-répartiteurs de type I. La fonction HCS est omise. La transparence de bout en bout du conteneur C-3/C-4 est assurée comme indiqué par les flèches.

Figure I.3/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service avec transparence de bout en bout du conteneur d'origine supérieur (C-3/C-4)



NOTE – NE1 et NE2 sont des multiplexeurs de type III.1. La transparence de bout en bout du conteneur C-11/C-12/C-2/C-3 est assurée comme indiqué par les flèches.

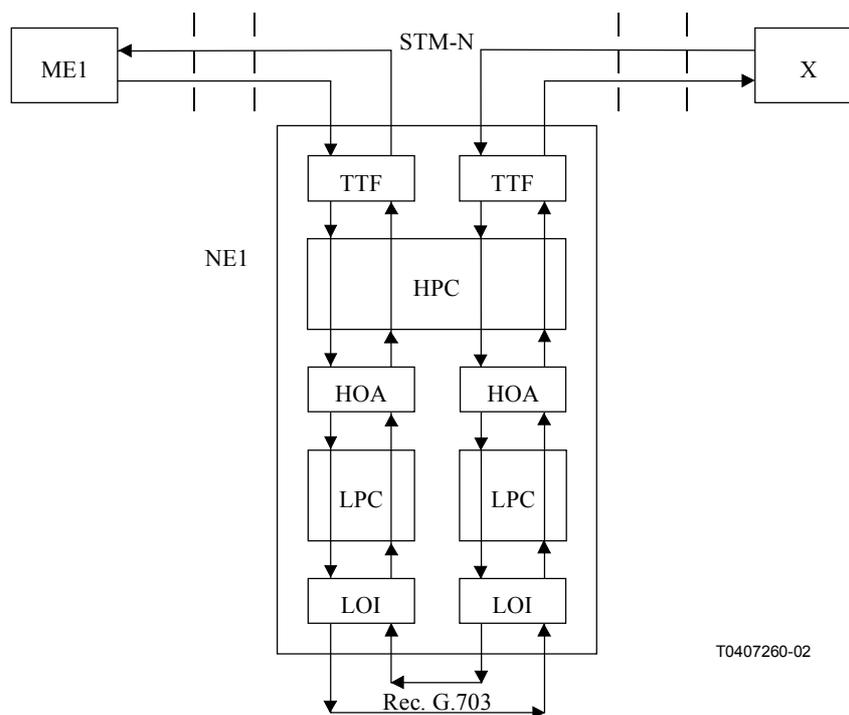
Figure I.4/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service avec transparence de bout en bout du conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2/C-3)



T0407250-02

NOTE – Dans cette configuration, toute activité erronée dans les sections ME1 NE1 ou NE1X est susceptible d'entraîner une modification de la valeur B3 calculée à l'extrémité du conduit correspondant. NE1 est un sous-répartiteur de type I. ME1 assure le mappage d'affluent plésiochrone à un conteneur d'ordre supérieur. La transparence de bout en bout de l'affluent PDH est assurée comme indiqué par les flèches.

Figure I.5/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service avec mappage d'affluent plésiochrone à un conteneur d'ordre supérieur (C-3/C-4)



NOTE – Dans cette configuration, toute activité erronée dans les sections ME1NE1 ou NE1X est susceptible d'entraîner une modification de la valeur B3/BIP-2 calculée à l'extrémité du conduit correspondant. NE1 est un multiplexeur de type III.1. ME1 assure le mappage d'affluent plésiochrone à un conteneur d'ordre inférieur. La transparence de bout en bout de l'affluent PDH est assurée comme indiqué par les flèches.

Figure I.6/O.181 – Exemple de mesure de la performance en matière d'erreur hors service avec mappage d'affluent plésiochrone à un conteneur d'ordre inférieur (C-11/C-12/C-2/C-3)

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	Réseaux câblés et 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, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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 généraux logiciels des systèmes de télécommunication