



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.2100

(04/2003)

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

Réseau de transport international

**Limites de performance pour la mise en service
et la maintenance des conduits et connexions
numériques internationaux multiopérateurs à
hiérarchie numérique plésiochrone**

Recommandation UIT-T M.2100

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M
**RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, CIRCUITS
TÉLÉPHONIQUES, TÉLÉGRAPHIE, TÉLÉCOPIE ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX**

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

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

Recommandation UIT-T M.2100

Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits et connexions numériques internationaux multiopérateurs à hiérarchie numérique plésiochrone

Résumé

La présente Recommandation indique les limites applicables pour la mise en service et la maintenance des conduits PDH multiopérateurs fonctionnant au débit primaire ou à un débit supérieur et des connexions fonctionnant à un débit inférieur au débit primaire. La performance en termes d'erreur, de rythme et de disponibilité est spécifiée. Une méthode permettant de calculer les secondes erronées (ES, *errored seconds*) et les secondes gravement erronées (SES, *severely errored seconds*) à partir de mesures faites en service est indiquée pour tous les niveaux hiérarchiques. Elle ne traite pas des sections. Les limites de mise en service et les procédures de maintenance des sections hertziennes sont traitées dans les Recommandations de l'UIT-R concernées.

Source

La Recommandation M.2100 (2003) de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 4 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8 le 13 avril 2003.

Mots clés

Conduit numérique, connexion numérique, disponibilité, indisponibilité, limite de maintenance, mise en service (BIS, *bringing-into-service*), objectif de performance (PO, *performance objective*), paramètre de performance pour l'erreur, répartition de la performance, seconde erronée (ES, *errored second*), seconde gravement erronée (SES, *severely errored second*).

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2003

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.....	2
3	Termes et définitions	4
4	Abréviations.....	5
5	Modèles de référence.....	6
5.1	Modèle fictif de référence pour la performance des connexions internationales au débit de 64 kbit/s	6
5.2	Modèle hypothétique de référence pour la performance pour les conduits internationaux primaires ou de rang supérieur	7
6	Objectifs de performance.....	10
6.1	Connexions fonctionnant à des débits inférieurs au débit primaire	10
6.2	Débit primaire et débits plus élevés.....	11
7	Principes de répartition	11
8	Evaluation des événements de référence en termes d'erreurs.....	14
8.1	Evaluation des événements ES/SES d'après des mesures en service	14
8.2	Evaluation des événements ES/SES d'après des mesures hors service	16
8.3	Définition des taux d'erreur	17
9	Limites de qualité de transmission – Généralités	17
9.1	Relation entre limites et objectifs de performance	17
9.2	Types de limites.....	18
10	Limites de performance pour la mise en service	18
10.1	Calcul des limites BIS	19
10.2	Valeurs des limites BIS	20
11	Limites de performance pour la maintenance.....	20
11.1	Niveaux et limites de performance.....	20
11.2	Seuils de performance	21
12	Surveillance/mesure de la performance à long terme.....	22
13	Incidence des dégradations de rythme sur les performances en termes d'erreurs	22
14	Disponibilité et indisponibilité	22
14.1	Définition des états de disponibilité et d'indisponibilité	22
14.2	Conséquences pour les mesures en termes d'erreurs de maintenance	23
14.3	Inhibition de la surveillance de la performance pendant la durée d'indisponibilité	23
14.4	Limites d'indisponibilité	23

	Page
Annexe A – Exemples d'applications du Tableau de répartition du PO (Tableaux 2a et 2b)..	24
Annexe B – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES.....	26
Annexe C – Valeurs des limites pour la mise en service de conduits numériques internationaux.....	33
Annexe D – Seuils par défaut de niveau de performance inacceptable pour conduits numériques internationaux.....	45

Recommandation UIT-T M.2100

Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits et connexions numériques internationaux multiopérateurs à hiérarchie numérique plésiochrone

1 Domaine d'application

L'objet de la présente Recommandation est de fournir des limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits, des sections et des conduits numériques internationaux multiopérateurs à hiérarchie PDH fonctionnant au débit primaire ou à un débit supérieur et des connexions fonctionnant à un débit inférieur au débit primaire. Ces objectifs comprennent la performance en termes d'erreurs (Recommandations UIT-T G.821 et G.826), la qualité du rythme (Rec. UIT-T G.822) et la disponibilité. La présente Recommandation définit les paramètres et leurs objectifs associés de manière à obéir aux principes énoncés dans les Recommandations UIT-T M.20, M.32 et M.34.

Dans la présente Recommandation, l'expression "international multiopérateur" se rapporte aux conduits et connexions PDH qui traversent des frontières internationales entraînant un changement juridictionnel.

Les méthodes et procédures d'application de ces limites sont décrites dans la Rec. UIT-T M.2110 pour les procédures de mise en service et dans la Rec. UIT-T M.2120 pour les procédures de maintenance.

La présente Recommandation met en œuvre certains principes qui forment la base de la maintenance d'un réseau numérique:

- il est souhaitable de faire des mesures continues en service. Dans certains cas (pour la mise en service par exemple), il peut être nécessaire de faire des mesures hors service;
- il est indispensable d'utiliser une seule série de paramètres pour la maintenance de chaque niveau de la hiérarchie (le même principe n'est pas applicable dans le cas des valeurs limites);
- les limites de performance en termes d'erreurs des systèmes de transmission dépendent du support utilisé; mais en raison des nombreuses structures de réseau possibles, les limites de performance en termes d'erreurs sur les conduits sont indépendantes du support.

Etant donné que les limites de performance sont censées répondre aux besoins du réseau numérique en évolution, il faut reconnaître qu'elles ne sont pas faciles à atteindre avec l'ensemble des équipements et systèmes numériques actuels.

Actuellement, la présente Recommandation traite des limites de performance en termes d'erreurs attribuées pour les conduits à chacun des niveaux de la hiérarchie PDH et des critères d'évaluation en service des paramètres jusqu'à la couche quaternaire et pour les connexions fonctionnant à des débits inférieurs au débit primaire, jusqu'à 64 kbit/s. Elle ne traite pas des sections de transmission.

Moyennant un accord bilatéral on peut, le cas échéant, associer les dispositions de la Rec. UIT-R F.1330-1 à celles de la présente Recommandation pour les systèmes hertziens.

Il est entendu que dans toute la présente Recommandation, les "conduit" et "connexion" sont numériques.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations 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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-R F.1330-1 (1999), *Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des parties de conduits et sections à hiérarchie numérique plésiochrone et à hiérarchie numérique synchrone internationaux mis en œuvre par des faisceaux hertziens numériques.*
- Recommandation UIT-T G.703 (2001), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques.*
- Recommandation UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbits.*
- 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.*
- Recommandation UIT-T G.724 (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage primaire avec codage à débit réduit à 48 voies fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.732 (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 2048 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.733 (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.734 (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage numérique synchrone fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.735 (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 384 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.736 (1993), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage numérique synchrone fonctionnant à 2048 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.737 (1988), *Caractéristiques d'un équipement avec accès externe fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 384 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.738 (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 320 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.739 (1988), *Caractéristiques d'un équipement avec accès externe fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 320 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.742 (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 8448 kbit/s avec justification positive.*

- Recommandation UIT-T G.743 (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 6312 kbit/s avec justification positive.*
- Recommandation UIT-T G.745 (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 8448 kbit/s avec justification positive/nulle/négative.*
- Recommandation UIT-T G.747 (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 6312 kbit/s et multiplexant trois affluents à 2048 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.751 (1988), *Équipements de multiplexage numériques fonctionnant au débit binaire du troisième ordre de 34 368 kbit/s et au débit binaire du quatrième ordre de 139 264 kbit/s et utilisant la justification positive.*
- Recommandation UIT-T G.752 (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage numériques fondés sur un débit binaire du deuxième ordre (6312 kbit/s) utilisant une justification positive.*
- Recommandation UIT-T G.753 (1988), *Équipement de multiplexage numérique du troisième ordre à 34 368 kbit/s utilisant la justification positive/nulle/négative.*
- Recommandation UIT-T G.754 (1988), *Multiplex numérique du quatrième ordre à 139 264 kbit/s utilisant la justification positive/nulle/négative.*
- Recommandation UIT-T G.755 (1988), *Équipement de multiplexage numérique fonctionnant à 139 264 kbit/s et multiplexant trois affluents à 44 736 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.761 (1988), *Caractéristiques générales d'un équipement de transcodage à 60 voies.*
- Recommandation UIT-T G.762 (1988), *Caractéristiques générales d'un équipement de transcodage à 48 voies.*
- Recommandation UIT-T G.775 (1998), *Critères de détection et d'annulation des défauts de perte de signal, de signal d'indication d'alarme et d'indication de défaut distant en hiérarchie numérique plésiochrone.*
- Recommandation UIT-T G.793 (1988), *Caractéristiques des équipements de transmultiplexage à 60 voies.*
- Recommandation UIT-T G.794 (1988), *Caractéristiques des équipements de transmultiplexage à 24 voies.*
- Recommandation UIT-T G.821 (2002), *Caractéristiques d'erreur d'une connexion numérique internationale fonctionnant à un débit inférieur au débit primaire et faisant partie d'un réseau numérique à intégration de services.*
- Recommandation UIT-T G.822 (1988), *Objectifs de limitation du taux de glissement commandé dans une communication numérique internationale.*
- Recommandation UIT-T G.823 (2000), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques basés sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.824 (2000), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques fondés sur la hiérarchie à 1544 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.826 (2002), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur de bout en bout pour les connexions et conduits numériques internationaux à débit binaire constant.*
- Recommandation UIT-T H.221 (1999), *Structure de trame pour un canal d'un débit de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels.*

- Recommandation UIT-T M.20 (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- Recommandation UIT-T M.32 (1988), *Principes d'utilisation de l'information d'alarme pour la maintenance des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- Recommandation UIT-T M.34 (1988), *Surveillance de la qualité des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- Recommandation UIT-T M.35 (1988), *Principes concernant les limites de mise en service et de maintenance.*
- Recommandation UIT-T M.60 (1993), *Termes et définitions relatifs à la maintenance.*
- Recommandation UIT-T M.2110 (2002), *Mise en service de conduits, sections et systèmes de transmission internationaux multiopérateurs.*
- Recommandation UIT-T M.2120 (2002), *Procédures de détection et de localisation des dérangements sur les conduits, sections et systèmes de transmission internationaux multiopérateurs.*

3 Termes et définitions

Les termes et définitions d'ordre général se rapportant à la présente Recommandation figurent dans la Rec. UIT-T M.60. Les termes suivants sont en outre définis dans la présente Recommandation:

3.1 objectif de performance (PO, *performance objective*): objectif de performance pour la partie internationale du conduit hypothétique de référence (voir Figure 3/G.826) et de la connexion hypothétique de référence (voir Figure 1/G.821).

3.2 objectif de performance attribué (APO, *allocated performance objective*): objectif de performance pour un conduit réel ou une connexion réelle calculé en fonction des règles d'attribution.

3.3 objectif de qualité de mise en service (BISPO, *bringing-into-service performance objective*): objectif de performance de mise en service pour un conduit réel ou une connexion réelle calculé en fonction de son objectif APO.

3.4 partie internationale: un conduit numérique international peut être subdivisé en deux parties nationales et une partie internationale. La frontière entre ces parties se situe par définition dans une passerelle internationale (IG), qui correspond à:

- un centre de commutation international (CCI) du côté international pour les conduits à 64 kbit/s entre commutateurs (IG = CCI = point d'extrémité de conduit (PEP, *path end point*));
- un centre de transmission numérique international (IDTC, *international digital transmission centre*) pour les conduits à 2 Mbit/s et au-dessus (IG = IDTC = PEP) acheminant des conduits d'ordre inférieur offrant des conduits entre centres ISC ou des lignes louées.

Lorsque les conduits à 2 Mbit/s se terminent dans un centre CCI (CCI = PEP), la passerelle IG est située au centre associé au centre CCI. Aucune partie nationale ne doit être prise en considération étant donné que les centres IDTC et CCI sont situés dans la même zone géographique.

La partie nationale ne relève pas du domaine de la présente Recommandation.

3.5 frontière internationale et points de passage de frontière: la frontière internationale, c'est-à-dire le point où la compétence est transférée d'un opérateur international au suivant, se trouve généralement dans un élément essentiel de conduit entre pays (ICPCE, *inter country path core element*). Il se situe généralement à mi-chemin d'un câble sous-marin ou d'une frontière

terrestre traversant un élément ICPCE. Le point de passage de frontière peut coïncider avec la frontière internationale (c'est le cas, par exemple, lorsqu'une frontière terrestre traverse l'ICPCE) ou, dans le cas d'un câble sous-marin, par exemple, où il y aurait deux passages de frontière correspondant à la ligne côtière du pays de l'opérateur lorsque celle-ci ne coïncide pas avec la frontière internationale.

3.6 élément noyau de conduit (PCE, *path core element*): un conduit numérique international est fractionné du point de vue géographique pour l'attribution des objectifs de performance (PO). Ces sections sont appelées des "éléments noyaux de conduit" (PCE).

Il y a deux types de PCE:

- l'élément noyau de conduit international (IPCE) entre une passerelle internationale IG et une station frontière dans un pays de destination ou entre des stations frontières dans un pays de transit;
- l'élément noyau de conduit entre pays (ICPCE) entre les stations frontières adjacentes des deux pays concernés. L'ICPCE correspond au conduit numérique d'ordre le plus élevé établi d'un système de transmission numérique reliant les deux pays. Un ICPCE peut être établi sur un système de transmission de Terre, par satellite ou par câble sous-marin.

Il y a deux cas dans lesquels un pays n'a pas nécessairement d'élément IPCE:

- lorsque, compte tenu de la situation géographique et de la topologie du réseau, la passerelle coïncide avec la station FS dans un pays de destination;
- lorsque le conduit utilise une seule station FS dans un pays de transit.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
APO	objectif de qualité alloué (<i>allocated performance objective</i>)
BER	taux d'erreur sur les bits (<i>bit error ratio</i>)
BIS	mise en service (<i>bringing-into-service</i>)
BISPO	objectif de qualité de mise en service (<i>bringing-into-service performance objective</i>)
CCI	centre de commutation international
CRC	contrôle de redondance cyclique
DPL	limite de qualité dégradée (<i>degraded performance level</i>)
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)
FAS	signal de verrouillage de trames (<i>frame alignment signal</i>)
FS	station frontière (<i>frontier station</i>)
IB	frontière internationale (<i>international boundary</i>)
ICPCE	élément noyau de conduit transfrontière (<i>inter-country path core element</i>)
IDTC	centre de transmission numérique international (<i>international digital transmission centre</i>)
IG	passerelle internationale (<i>international gateway</i>)
IPCE	élément noyau de conduit international (<i>international path core element</i>)
LOF	perte de trame (<i>loss of frame</i>)

LOS	perte du signal (<i>loss of signal</i>)
PCE	élément noyau de conduit (<i>path core element</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PEP	point de terminaison de conduit (<i>path end point</i>)
PO	objectif de performance (<i>performance objective</i>)
PRBS	séquence de bits pseudo-aléatoire (<i>pseudo-random binary sequence</i>)
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RNIS	réseau numérique à intégration de services
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
TP	période d'essai (<i>test period</i>)
UPL	niveau de performance inacceptable (<i>unacceptable performance level</i>)

5 Modèles de référence

5.1 Modèle fictif de référence pour la performance des connexions internationales au débit de 64 kbit/s

Deux Recommandations de l'UIT-T traitent de la performance des connexions numériques internationales fonctionnant à des débits inférieurs au débit primaire:

- la Rec. UIT-T G.821 pour les connexions utilisant des équipements conçus avant l'adoption de la Rec. UIT-T G.826 en novembre 2002;
- la Rec. UIT-T G.826 pour les autres connexions.

Deux modèles de référence ont donc été définis, un pour les connexions conformes à la Rec. UIT-T G.821 et une autre pour les connexions conformes à la Rec. UIT-T G.826 (2002).

5.1.1 Connexions utilisant des équipements conçus avant l'adoption de la Rec. UIT-T G.826 (2002)

La Figure 1 illustre la relation physique entre les conduits internationaux de la couche Réseau au débit primaire et les connexions dans la couche Réseau à 64 kbit/s.

Les éléments clés à noter dans la Figure 1 sont les suivants:

- a) les conduits de la couche Réseau au débit primaire peuvent desservir:
 - soit des clients de couche homologue, par exemple un canal H12 dans le cas de conduits à 2048 kbit/s;
 - des clients de couche inférieure, par exemple une section de conduit à 64 kbit/s dans la couche Réseau à 64 kbit/s;
- b) la partie internationale des connexions à 64 kbit/s reçoit 40% de l'objectif PO en termes d'erreur de bout en bout;
- c) l'Annexe A donne quelques exemples de conduits internationaux au débit primaire. Ces exemples montrent aussi la subdivision du conduit international au débit primaire en PCE; le Tableau 2b présente les APO des PCE;
- d) pour déterminer le APO de bout en bout (c'est-à-dire entre PEP), on suppose la simple sommation des APO des PCE. Par ailleurs, pour déterminer le APO offert à la section de couche Réseau à 64 kbit/s, on suppose une simple sommation des APO attribués aux conduits internationaux au débit primaire interconnectés en cascade;

- e) une planification rationnelle de la transmission est requise pour veiller à ce que les conduits internationaux au débit primaire interconnectés en cascade respectent l'attribution de 40% aux connexions à 64 kbit/s.

5.1.2 Connexions utilisant des équipements conçus avant l'adoption de la Rec UIT-T G.826 (2002)

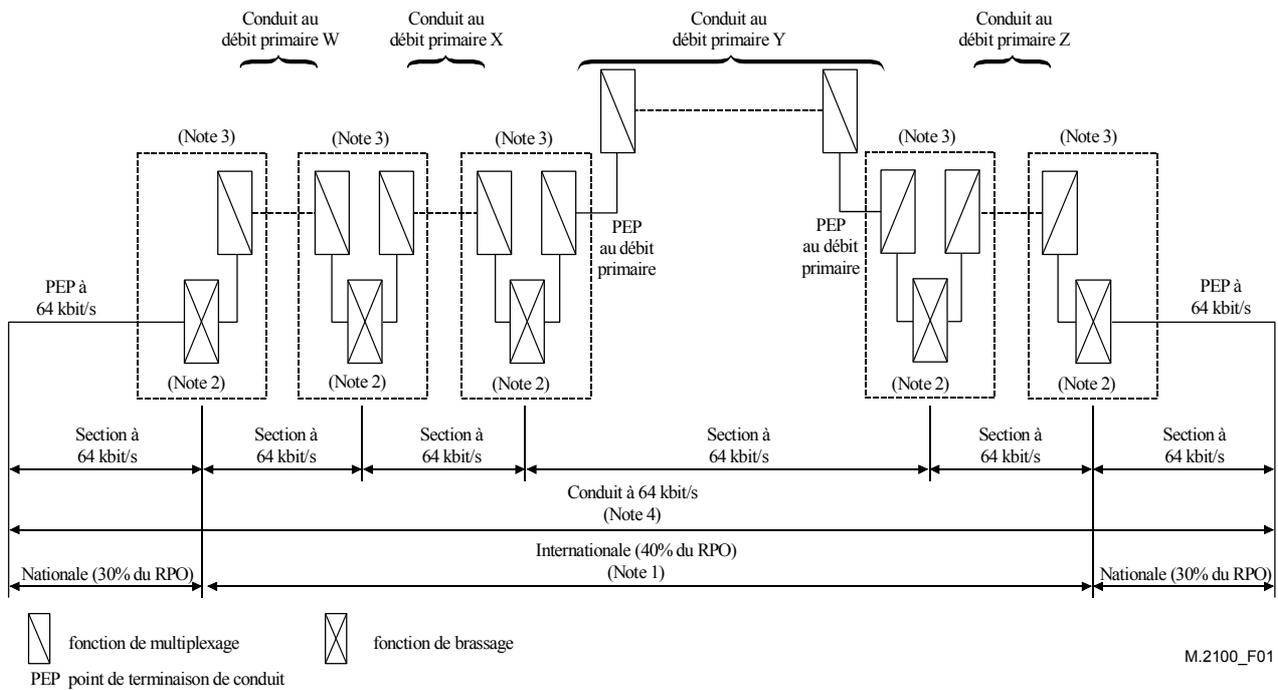
La Figure 2a illustre la relation physique entre les connexions et les conduits de rang supérieur. Les points clés à noter dans la Figure 2a sont:

- a) la répartition de la connexion de bout en bout est spécifiée dans la Rec. UIT-T G.826;
- b) un maximum de 63% de l'objectif de performance de bout en bout est alloué à la partie internationale des connexions.

5.2 Modèle hypothétique de référence pour la performance pour les conduits internationaux primaires ou de rang supérieur

La Figure 2b illustre la relation physique entre les conduits internationaux primaires et les conduits de rang supérieur.

- a) la répartition du conduit de bout en bout est spécifiée dans la Rec. UIT-T G.826;
- b) en accord avec la Rec. UIT-T G.826, la partie internationale des conduits au débit primaire et des conduits de rang supérieur reçoit au maximum 63% de l'erreur de bout en bout pour le PO;
- c) une planification rationnelle est nécessaire pour veiller à ce que les conduits internationaux en cascade au débit "n" Mbit/s, de débit primaire ou supérieur respectent l'attribution de 63%;
- d) quelques exemples de conduits internationaux au débit primaire et de conduits internationaux de rang supérieur sont donnés dans l'Annexe A.



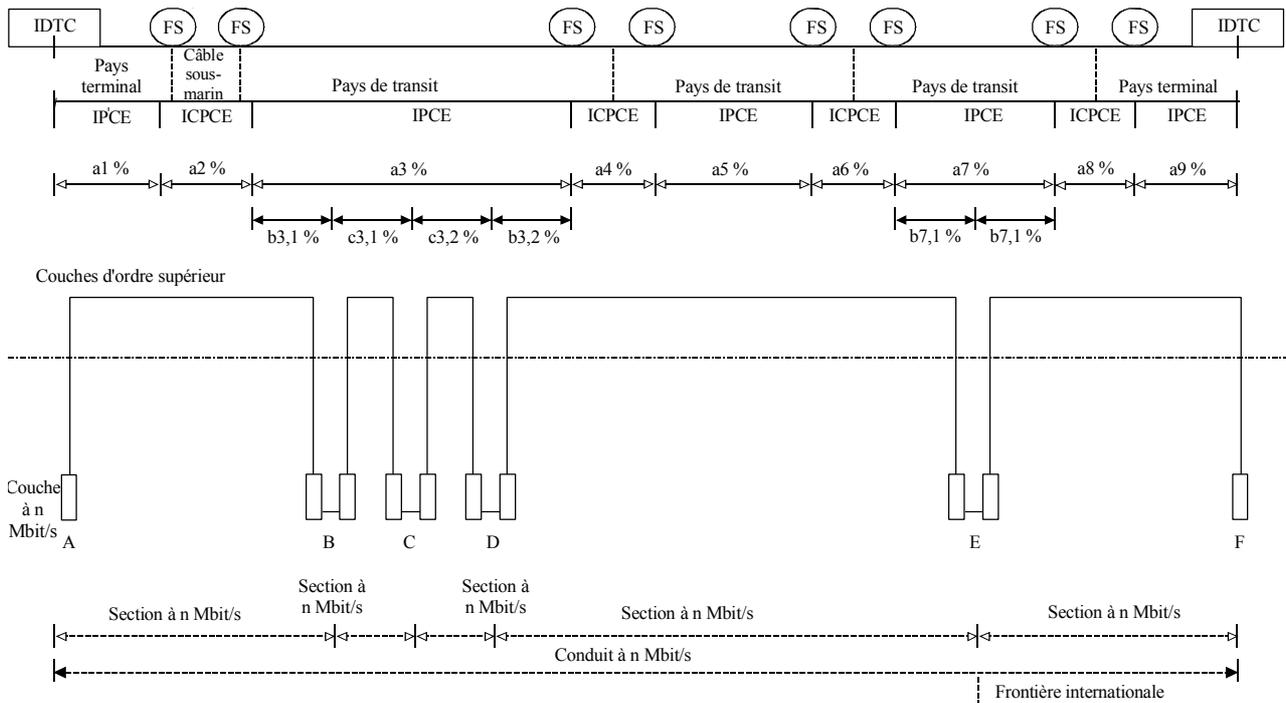
NOTE 1 – La partie internationale du conduit à 64 kbit/s peut être constituée d'au plus 4 conduits au débit primaire W, X, Y et Z, interconnectés en cascade, où $W + X + Y + Z \leq 40\%$ de l'objectif total de performance en termes d'erreurs de référence.

NOTE 2 – Pour une connexion commutée à 64 kbit/s, ce point est traditionnellement désigné par le terme de centre de commutation international. Pour d'autres couches du réseau, le nœud de réseau est censé être situé (par exemple, les répartiteurs numériques) dans un centre international de transmission numérique.

NOTE 3 – Le PEP au débit primaire marque logiquement l'extrémité de la couche du réseau de transmission au débit primaire. Physiquement, ce point peut toutefois se trouver dans un nœud à 64 kbit/s, par exemple dans un centre de commutation international pour un conduit RNIS international commuté à 64 kbit/s.

NOTE 4 – Dans le cas d'un conduit RNIS à 64 kbit/s, la Figure 1/G.821 [1] donne des informations complémentaires sur la répartition des classes de qualité des éléments de connexion du conduit (par exemple, circuits de qualité locale de qualité moyenne et de qualité élevée).

Figure 1/M.2100 – Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux à 64 kbit/s et au débit primaire



Les valeurs a_i sont indiquées dans le Tableau 2b. Attribution de conduit = $a_1 + a_2 + \dots + a_9 = \sum_{i=1}^n a_i$ (%)

M.2100_F02a

Les valeurs b_i et c_i relèvent des exploitants du réseau national du pays i
 avec les contraintes suivantes: $b_i \times n + c_i \times m \leq a_i$ pour chaque PCE; où $n = 1, 2, \dots$, et
 $m = 1, 2, \dots$, etc.

Les valeurs c_i doivent être communiquées à chaque station directive.

Figure 2a/M.2100 – Exemple de répartition pour un conduit international à n Mbit/s où n = 1,5, 2, 6, 8, ... , 140

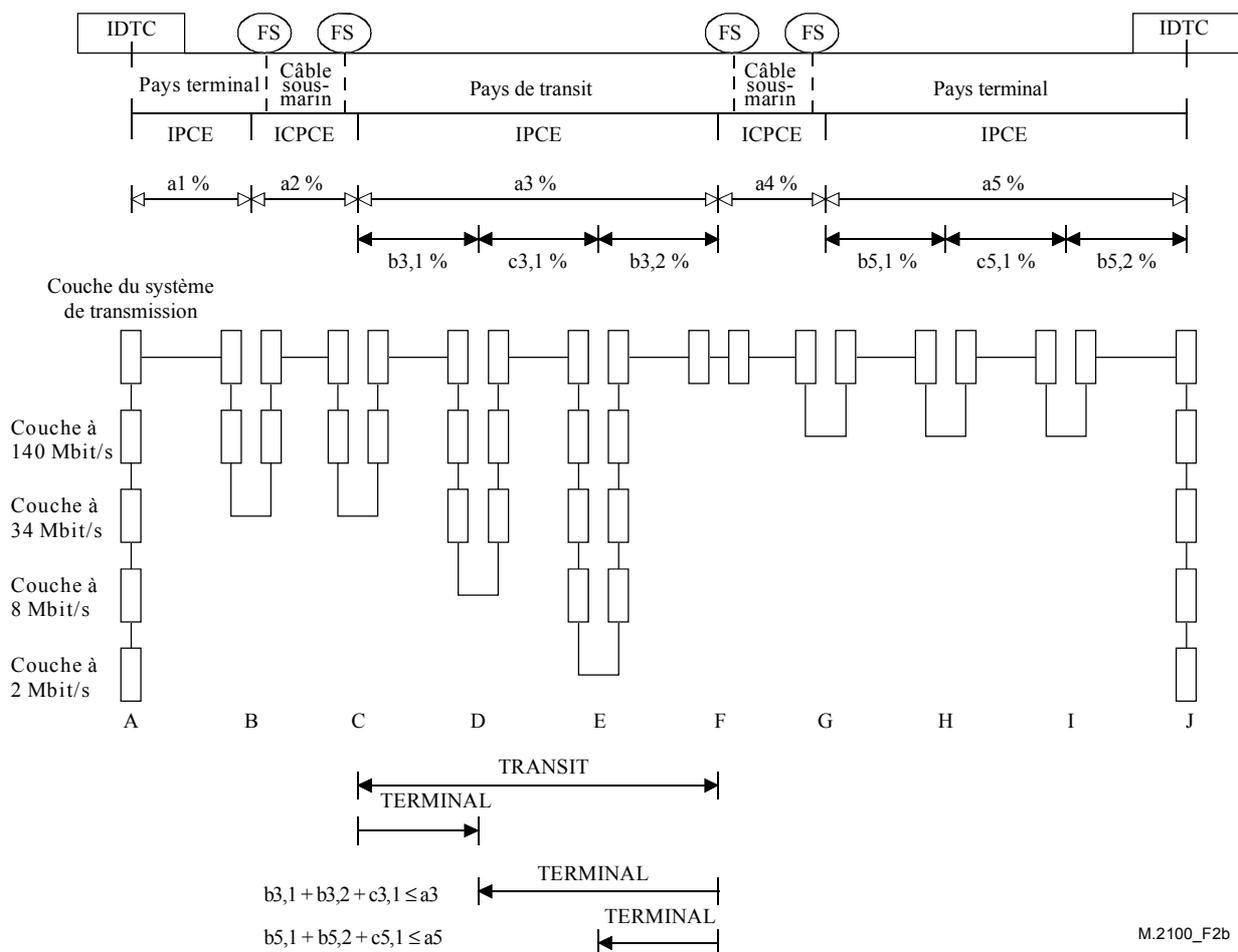


Figure 2b/M.2100 – Exemple de répartition pour un conduit au débit primaire indiquant la relation avec les conduits à débits binaires plus élevés qui le prennent en charge

6 Objectifs de performance

La présente Recommandation traite des événements ES et SES, deux éléments de performance tenus pour déterminants pour la mise en service et la maintenance.

6.1 Connexions fonctionnant à des débits inférieurs au débit primaire

Il y a deux types de connexions, celles utilisant des équipements conçus avant l'approbation en 2002, de la Rec. UIT-T G.826 révisée et celles qui sont conformes à la Rec. UIT-T G.826 (2002).

6.1.1 Connexions utilisant des équipements conçus avant l'adoption de la Rec. UIT-T G.826 révisée

L'objectif de performance d'ES assure 8% de l'objectif de bout en bout pour les services basés sur la Rec. UIT-T G.821. L'objectif PO est fondé sur la preuve empirique de la performance du conduit au débit primaire immédiatement réalisable. Il est de 50% des valeurs objectives pour l'ES selon la Rec. UIT-T G.821 et la valeur adoptée est de 4%.

L'objectif de performance SES est basé sur un objectif PO de bout en bout de 0,1% repris tel quel de la Rec. UIT-T G.821. Toutefois, comme les périodes utilisées pour la mise en service/maintenance sont courtes comparées à la période d'évaluation de un mois suggérée dans la Rec. UIT-T G.821, on n'a pas inclus la tolérance additionnelle pour les systèmes hertziens/par satellite (en vertu de la Rec. UIT-T G.821). Voir le Tableau 1a.

6.1.2 Connexions utilisant des équipements conformes à la Rec. UIT-T G.826 révisée

L'objectif de performance ES assurera 4% de l'objectif de bout en bout pour les connexions basées sur la Rec. UIT-T G.826, soit 50% de la valeur pour l'ES en vertu de la Rec. UIT-T G.826, et la valeur adoptée est de 2%. L'objectif de performance SES est basé sur l'objectif OP de bout en bout de 0,1% défini dans la Rec. UIT-T G.826.

Tableau 1a/M.2100 – Objectifs de performance pour les connexions

Paramètres (Note)	PO de bout en bout pour connexions basé sur la Rec. UIT-T G.821 (avant révision de la Rec. UIT-T G.826)	PO de bout en bout pour connexions basé sur la Rec. UIT-T G.826 révisée
Taux de secondes erronées (ESR, <i>errored second ratio</i>)	0,04	0,02
Taux de secondes gravement erronées (SESR, <i>severely errored second ratio</i>)	0,001	0,001
NOTE – ESR et SESR sont définis dans le § 8.3.		

6.2 Débit primaire et débits plus élevés

Les valeurs données dans le Tableau 1b pour les couches à débit primaire ou supérieur, qui sont sélectionnées pour maintenir la cohérence avec la Rec. UIT-T G.826, représentent 50% des valeurs prescrites dans la Rec. UIT-T G.826. L'APO pour les secondes erronées utilisé dans la présente Recommandation est fondé sur un maximum de 63% d'un PO de bout en bout de 2% (niveau primaire), de 2,5% (niveau secondaire), de 3,75% (niveau tertiaire) et de 8% (niveau quaternaire), calculé à partir de la Rec. UIT-T G.826.

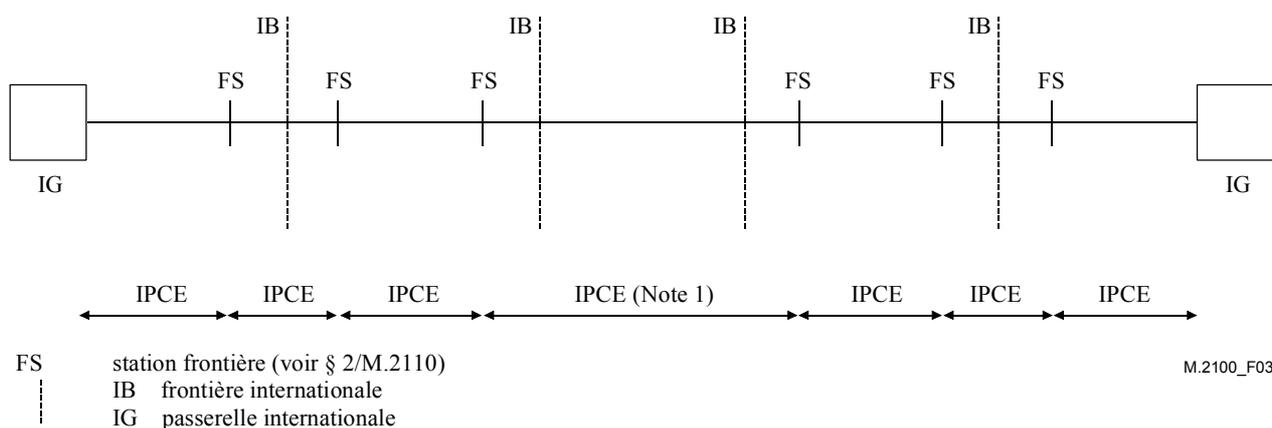
L'objectif APO pour les secondes gravement erronées est fondé sur un maximum de 63% d'un PO de bout en bout de 0,1% (pour toutes les couches), calculé à partir de la Rec. UIT-T G.826. Il reste que les bases utilisées pour calculer les secondes erronées et les secondes gravement erronées dans la Rec. UIT-T G.826 et la présente Recommandation sont différentes et que les nombres ne peuvent pas être comparés directement.

Tableau 1b/M.2100 – Objectifs de performance de bout en bout en termes d'erreurs de référence au débit primaire ou supérieur

Niveau réseau	Taux de secondes erronées (ESR)	Taux de secondes gravement erronées (SESR)
Primaire	0,02	0,001
Secondaire	0,025	0,001
Tertiaire	0,0375	0,001
Quaternaire	0,08	0,001
NOTE – ESR et SESR sont définis au § 8.3.		

7 Principes de répartition

Le présent paragraphe spécifie la répartition des objectifs de performance en termes d'erreurs pour la partie internationale des conduits numériques internationaux, du point de vue des PCE comme indiqué sur la Figure 3.



NOTE – Cet ICPCE traverse deux frontières internationales; de plus, il est généralement établi sur un système de transmission par satellite ou en câble sous-marin.

Figure 3/M.2100 – Exemple de composants d'un conduit au débit primaire (tel que W, X, Y ou Z de la Figure 1)

Il appartient à chaque pays de concevoir son réseau de manière à ne pas dépasser le pourcentage qui lui est attribué dans le conduit international. La répartition de chaque partie du conduit international peut être déterminée d'après les valeurs indiquées dans le Tableau 2b. Les longueurs indiquées dans ce Tableau sont des longueurs de lignes réelles ou des distances air-ligne multipliées par un facteur de ligne (rf) adéquat qui, quel qu'il soit, est moindre. Les valeurs de rf sont indiquées dans le Tableau 2a.

Tableau 2a/M.2100 – Facteur de ligne

Distance de ligne aérienne du PCE	Facteur de ligne (rf)	Longueur de PCE calculée
$d < 1000$ km	1,5	$1,5 \times d$ km
$1000 \text{ km} \leq d < 1200$ km	$1500 / d$	1500 km
$d \geq 1200$ km	1,25	$1,25 \times d$ km

Comme le montrent les Figures 2a et 2b, il est possible que l'accès au train de bits pour un conduit donné ne coïncide pas avec l'extrémité d'un PCE. Dans ce cas, ou si un pays de transit a d'autres points d'accès dans son réseau, il peut être nécessaire d'effectuer une sous-attribution pour les besoins de la maintenance, par exemple la localisation des dérangements comme indiqué dans la Rec. UIT-T M.2120. De telles sous-attributions relèvent de l'exploitant (ou des exploitants) du réseau national du pays considéré, avec les contraintes suivantes:

- la somme des sous-attributions ne peut pas dépasser l'attribution du Tableau 2b pour le PCE en question;
- les valeurs des sous-attributions doivent être communiquées à tous les centres de maintenance intéressés avant la mise en service du conduit et après tout réaménagement modifiant les valeurs.

**Tableau 2b/M.2100 – Répartition du PO entre les éléments essentiels
du conduit entre pays**

Classification PCE (Note 2)	Répartition (% du PO de bout en bout) (Note 5)
IPCE	
<i>Réseaux nationaux terminaux/de transit</i>	
d ≤ 500 km	2,0
500 km < d ≤ 1000 km	3,0
1000 km < d ≤ 2500 km	4,0
2500 km < d ≤ 5000 km	6,0
5000 km < d ≤ 7500 km	8,0
d > 7500 km	10,0
ICPCE	
<i>Câble sous-marin métallique</i>	
d ≤ 500 km	2,0
500 km < d ≤ 1000 km	3,0
1000 km < d ≤ 2500 km	4,0
2500 km < d ≤ 5000 km	6,0
d > 5000 km	8,0
<i>Câble sous-marin à fibres optiques</i>	
d ≤ 500 km	1,0
d > 500 km	2,5
<i>Satellite</i>	
Exploitation normale	20,0
En mode de rétablissement de câble à large bande	(Note 1)
<i>Système de Terre</i>	
d > 300 km (Notes 3 et 4)	0,5
<p>NOTE 1 – Le pourcentage du PO attribué à l'ICPCE par satellite entre pays sera le même que celui du câble particulier rétabli, avec une valeur minimale de 2,5%. Ce niveau de performance en termes d'erreurs, qui est meilleur que celui assuré par les parties habituelles par satellite de connexions RNIS, peut être obtenu par une conception soignée des porteuses spécialisées de la bande C à grande capacité et à large bande qui utilisent des installations réservées.</p> <p>NOTE 2 – Des exemples d'attribution de PCE à l'aide du Tableau 2b sont donnés dans l'Annexe A.</p> <p>NOTE 3 – L'ICPCE de Terre entre pays n'est destiné à être utilisé que dans le calcul des applications de fixation de seuils pour la mise en service et maintenance de conduits de bout en bout. Il n'est pas prévu de l'utiliser comme base pour fixer des seuils de maintenance pour l'ICPCE de Terre entre pays proprement dit.</p> <p>NOTE 4 – Il est admis par principe que cette longueur sera inférieure à 300 km. Dans le cas d'un ICPCE de Terre inhabituellement long, le pays pourra transférer une partie de l'attribution de son ICPE adjacent pour compléter l'attribution de 0,5%.</p>	

Tableau 2b/M.2100 – Répartition du PO entre les éléments essentiels du conduit entre pays

NOTE 5 – Les répartitions de ce tableau sont les valeurs maximales et peuvent être réduites par accord bilatéral ou multilatéral. Pour quelques conduits très courts, la méthode préconisée dans la présente Recommandation donne parfois une répartition plus grande que la Rec. UIT-T G.826. Dans ce cas, les Administrations peuvent par un accord bilatéral ou multilatéral réduire la répartition donnée par la présente Recommandation pour refléter la valeur de la Rec. UIT-T G.826, ou, prendre les valeurs de la présente Recommandation, en supposant que les objectifs de bout en bout de la Rec. UIT-T G.826 sont respectés sur le long terme.

NOTE 6 – Il convient de noter que, dans le cas d'un conduit terminal d'un ordre supérieur prenant en charge un conduit de transit d'un ordre inférieur, la part attribuée au conduit de transit peut être inférieure à celle de l'ensemble des conduits terminaux. Une planification scientifique réfléchie devrait permettre de satisfaire à toutes les prescriptions.

NOTE 7 – L'attribution de 20% est prévue pour les liaisons à débit primaire. L'applicabilité de cette disposition aux liaisons à débits binaires plus élevés doit encore être validée.

8 Evaluation des événements de référence en termes d'erreurs

Le présent paragraphe traite de l'évaluation des événements de référence en termes de secondes erronées et de secondes gravement erronées transmis par des signaux normalisés et faisant appel aux concepts d'anomalie et de défaut. Les concepts d'anomalie et de défaut sont définis dans la Rec. UIT-T M.20.

L'évaluation en service fait l'objet du § 8.1 et l'évaluation hors service celui du § 8.2.

NOTE – Seuls les signaux normalisés du conduit sont pris en considération pour l'évaluation en service. Les systèmes de transmission avec résidu particulier ne sont pas examinés. Pour l'évaluation hors service, on pourra cependant tenir compte aussi bien des conduits que des systèmes.

Le traitement des calculs des décomptes ES et SES durant l'état d'indisponibilité est expliqué au § 14.

8.1 Evaluation des événements ES/SES d'après des mesures en service

8.1.1 Généralités

Les événements ES et SES sont tous deux évalués d'après l'incidence des anomalies en service (voir § 8.1.2) et des défauts en service (voir § 8.1.3) relevés à l'équipement de terminaison du conduit, au niveau de débit de réseau et sur une période d'intégration d'une seconde.

8.1.2 Informations d'anomalie en service

Une anomalie en service se produit dans un conduit lorsque son résidu subit un changement d'éléments par rapport à sa valeur normale, sans changement d'état du signal total du conduit par rapport à sa valeur normale, c'est-à-dire sans détection d'un défaut en service.

Exemples d'anomalies en service:

- violation du signal de verrouillage de trames (FAS, *frame alignment signal*) – Il y a lieu de noter que, pour un FAS concentré, une violation du FAS se produit si une ou plusieurs erreurs binaires sont présentes dans une même séquence du FAS;
- violation des mots de code du contrôle de redondance cyclique (CRC) (ou de son équivalent en retour, par exemple les bits E au débit de 2,048 Mbit/s);
- violation du bit de parité;

- violation du code de jonction (comme indiqué dans la Rec. UIT-T G.703) – Il convient de noter que cette anomalie en service est une redondance supplémentaire qui ne fait pas partie du résidu de la structure de signalisation du conduit numérique; il est toutefois nécessaire d'adapter la structure de signalisation du conduit numérique de manière à lui donner une forme mieux adaptée au support de transmission utilisé;
- glissement commandé – La Rec. UIT-T G.822 indique les objectifs de performance attribués aux glissements commandés sur des conduits au débit primaire qui aboutissent aux frontières internationales des signaux de rythme (voir également le § 13).

8.1.3 Informations de défaut en service

Un "défaut en service" se produit sur un conduit lorsque le signal total du conduit change d'état par rapport à son état normal. Un défaut en service donné est évalué d'après la persistance (c'est-à-dire la période d'intégration) de l'anomalie en service correspondante; les Recommandations UIT-T relatives à la fonction de terminaison de conduit donnent des détails plus précis (y compris toutes actions à prendre en la matière) pour chaque défaut en service considéré.

Exemples de défaut en service:

- perte du verrouillage de trames (LOF, *loss of frame alignment*) – La Rec. UIT-T G.706 donne les critères de LOF pour les structures des trames de base (y compris au débit primaire) définies dans la Rec. UIT-T G.704;
- perte du signal (LOS, *loss of signal*) – La Rec. UIT-T G.775 indique le critère d'intégration pour le comptage des violations du code de jonction HDB3 selon la Rec. UIT-T G.703. Le critère d'intégration pour d'autres codes de jonction est à l'étude;
- signal d'indication d'alarme (AIS, *alarm indication signal*) – La Rec. UIT-T G.775 indique le critère d'intégration pour des signaux de conduit à 2048 kbit/s, de structure conforme aux Recommandations UIT-T G.704 et G.706. Les critères d'intégration pour d'autres signaux de conduit numérique sont à l'étude.

NOTE – Un AIS peut être considéré comme provoquant, pendant sa durée, un taux d'erreur sur les bits (BER, *bit error ratio*) de 0,5. Si l'AIS est de durée suffisante pour provoquer un événement de LOF au débit du conduit, il convient de le considérer comme un défaut par LOF lors de l'évaluation du paramètre ES/SES. Il y a toutefois lieu de ne pas confondre avec un AIS un signal dont tous les bits sont positionnés à 1, à l'exception du signal de verrouillage de trames.

8.1.4 Informations en retour de défaut en service

La majorité des signaux de conduit a un dispositif tel que la détection, par un équipement de terminaison de conduit, d'un événement de défaut par perte du verrouillage de trames en service provoque le positionnement d'un bit d'indication d'alarme distante dans le résidu de conduit en retour. Afin de procurer un certain degré de protection contre les erreurs de transmission entraînant une décision incorrecte concernant l'état du bit d'indication d'alarme distante, il convient d'évaluer cet état avec une période d'intégration proportionnelle à la période minimale d'établissement d'état dans l'équipement de terminaison de conduit ayant initialement détecté cet événement de défaut par perte du verrouillage de trames en service.

8.1.5 Evaluation des événements ES et SES pour l'information d'anomalie et de défaut en service dans le cas de signaux normalisés du conduit

Le présent paragraphe précise comment les indicateurs d'anomalie et de défaut peuvent être traités dans les événements ES et SES. Les Tableaux ont été élaborés pour chaque niveau réseau, allant de 64 kbit/s pour le débit sous-primaire à 97 728/139 264 kbit/s pour le niveau quaternaire (Annexe B). Ces tableaux ont tous la même présentation et correspondent chacun à un niveau:

- Tableau B.1: niveau inférieur au niveau primaire (64 kbit/s)
- Tableau B.2: trame du niveau primaire (1544, 2048 kbit/s)

- Tableau B.3: équipement du niveau primaire (1544, 2048 kbit/s)
- Tableau B.4: équipement du niveau secondaire (6312, 8448 kbit/s)
- Tableau B.5: équipement du niveau tertiaire (32 064, 34 368, 44 736 kbit/s)
- Tableau B.6: équipement du niveau quaternaire (97 728, 139 264 kbit/s)

Chacun de ces tableaux contient des directives pour traduire la grande diversité des résidus de conduit et des indicateurs d'anomalies et de défauts du signal en paramètres normalisés ES et SES.

Lorsque cela est applicable, les informations d'anomalie ou de défaut en service renvoyées par un équipement distant de terminaison de conduit sont reprises dans les tableaux. Cela offre, le cas échéant, une possibilité de surveillance dans les deux sens de transmission à partir d'une seule extrémité.

8.2 Evaluation des événements ES/SES d'après des mesures hors service

8.2.1 Généralités

Les événements ES et SES sont évalués d'après les anomalies en service et défauts en service détectés par l'équipement d'essai au niveau de réseau considéré, dans la période d'intégration applicable.

8.2.2 Informations d'anomalie hors service

Une anomalie hors service se produit lorsque le signal d'essai subit un changement d'éléments par rapport à sa valeur normale sans modification d'état du signal total d'essai par rapport à son état normal; c'est-à-dire en l'absence de tout défaut.

Les mesures hors service font habituellement appel à une séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS, *pseudo-random binary sequence*); elles permettent donc une résolution jusqu'au niveau des éléments binaires. L'erreur sur les bits est donc l'anomalie la plus fondamentale que l'on puisse mesurer hors service. Comme toutefois certains équipements d'essai hors service utilisent des PRBS implantées dans des signaux normalisés du conduit, il est également possible d'évaluer des anomalies en service (voir § 8.1.2).

8.2.3 Informations de défaut hors service

Un défaut hors service se produit lorsque le signal d'essai subit un changement d'état par rapport à son état normal. Etant donné que certains équipements d'essai hors service utilisent des PRBS implantées dans des signaux normalisés du conduit, il est également possible d'évaluer des défauts en service (voir § 8.1.3).

NOTE – Certains équipements d'essai utilisant une PRBS non implantée dans un signal normalisé de conduit peuvent rencontrer un problème appelé "perte de synchronisation de séquence".

Une perte de synchronisation de séquence peut se produire à la suite:

- d'une rafale d'erreurs intense de longue durée;
- d'un AIS de longue durée;
- d'un glissement de bit non commandé;
- d'une perte de signal.

Le critère pour déclarer la "perte de synchronisation de séquence" est particulier à chaque fabricant et peut varier considérablement d'un fabricant à l'autre. Un critère normalisé pour la perte de synchronisation de séquence dans l'équipement de mesure est spécifié dans les Recommandations UIT-T de la série O.

8.2.4 Evaluation des événements ES et SES d'après les informations d'anomalie ou de défaut hors service recueillies dans les équipements d'essai

Etant donné que la résolution ira généralement jusqu'à l'élément binaire, les principaux critères d'évaluation des événements ES et SES seront les suivants:

- ES – Une période de 1 s avec ≥ 1 erreur sur les bits.
- SES – Une période de 1 s avec un BER intégré $\geq 10^{-3}$ ou un défaut.

Si, en outre, l'équipement de mesure utilise une PRBS implantée dans un signal normalisé de conduit, les autres critères d'évaluation de ES/SES, indiqués au § 8.1.5 pour les informations d'anomalie ou de défaut en service, peuvent également être utilisés.

Si toutefois l'équipement de mesure utilise une PRBS qui n'est pas implantée dans un signal normalisé de conduit, les seules conditions supplémentaires d'anomalie ou de défaut qui peuvent être prises en considération sont les suivantes:

- anomalie – violations du code de jonction (selon la Rec. UIT-T G.703).
- défauts – AIS, LOS.

En particulier, une période de 1 s avec une LOS ≥ 1 est à considérer comme donnant lieu à une SES (et à une ES).

NOTE – Un AIS peut être considéré comme provoquant, pendant sa durée, un taux d'erreur sur les bits (BER) de 0,5. Si l'AIS est de durée suffisante pour provoquer un BER $\geq 10^{-3}$, il convient de le considérer comme un événement du paramètre SES (+ES). Il y a toutefois lieu de ne pas confondre avec un AIS un signal dont tous les bits sont positionnés à 1, à l'exception du FAS.

8.3 Définition des taux d'erreur

Le taux de secondes erronées (ESR) – ou gravement erronées (SESR) – est défini comme étant le rapport du nombre de secondes erronées – ou gravement erronées – au nombre total de secondes pendant le temps disponible de la période d'essai.

9 Limites de qualité de transmission – Généralités

Les limites de qualité de transmission par rapport à l'objectif APO dans une perspective à long terme figurent dans le Tableau 3.

9.1 Relation entre limites et objectifs de performance

Les limites indiquées dans la présente Recommandation doivent être utilisées en vue d'indiquer la nécessité d'accomplir certaines actions pendant la maintenance et pendant la mise en service. Un réseau maintenu dans ces limites devrait respecter les objectifs de performance spécifiés dans les Recommandations UIT-T G.821 et G.826.

Les paramètres particuliers mesurés, la durée des mesures et les limites utilisées pour la procédure n'ont pas à être identiques à ceux qui sont utilisés pour spécifier les objectifs de performance, pour autant qu'ils donnent une performance réseau répondant à ces objectifs. Par exemple, les objectifs de performance en termes d'erreurs se rapportent à de longues périodes, un mois par exemple. Il faut toutefois, pour des raisons d'ordre pratique, que les limites applicables à la maintenance et à la mise en service soient fondées sur des intervalles de mesure plus courts.

L'occurrence d'anomalies étant sujette à des variations statistiques dans le temps, on ne peut être certain que les objectifs à long terme seront atteints. Les limites imposées quant au nombre d'événements et à la durée des mesures visent à garantir qu'on pourra détecter les systèmes ou les conduits dont la performance n'est pas acceptable ou est dégradée. La seule façon de s'assurer qu'un système ou un conduit répond aux objectifs de performance réseau consiste à effectuer des mesures continues pendant une longue période (sur plusieurs mois).

9.2 Types de limites

Des limites sont nécessaires pour plusieurs fonctions de maintenance comme cela est défini dans la Rec. UIT-T M.20. La présente Recommandation donne des limites pour trois de ces fonctions:

- mise en service (BIS, *bringing-into-service*);
- maintien en exploitation du réseau (maintenance);
- rétablissement du système.

Les limites concernant l'installation et les essais de recette des systèmes de transmission ne sont fixées dans aucune Recommandation de l'UIT-T.

9.2.1 Essais et limites de mise en service

Les essais de mise en service sont effectués par des mesures à l'aide d'une séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS, *pseudo-random binary sequence*) entre points de terminaison numériques. A la mise en service d'un conduit ou d'une section donnée, il convient de collecter les anomalies et défauts pour les essais de mise en service aux points de terminaison effectifs du conduit ou de la section. Voir la Rec. UIT-T M.2110 pour de plus amples informations à ce sujet. Il s'agira de mesures à long terme pour des trajets comportant des équipements nouveaux et il conviendra d'utiliser des essais de mise en service de longue durée (par ex. 24 heures). Toutefois, pour des raisons pratiques (telles qu'un nouveau conduit sur un trajet comportant déjà de nombreux conduits en service, des réaménagements du réseau, etc.), on peut limiter les mesures entre points PEP à une mesure rapide et terminer l'évaluation avec un équipement de surveillance des équipements.

Les résultats des essais doivent être comparés aux limites de BIS indiquées dans la présente Recommandation.

9.2.2 Limites de maintenance

Dès que les entités ont été mises en service, la supervision du réseau nécessite des limites additionnelles comme celles présentés dans la Rec. UIT-T M.20. Cette supervision s'effectue en service au moyen d'équipements de surveillance des performances. Le processus de supervision comprend l'analyse des anomalies et défauts détectés par les entités de maintenance pour déterminer si le niveau de performance est normal, dégradé ou inacceptable. Il faut donc connaître les limites de performance inacceptable. De plus, il faut une limite de performance après intervention (réparation), qui peut être différente de la limite BIS.

9.2.3 Limites pour le retour à la normale du système

Il faut une limite en matière de performance après intervention (réparation); celle-ci sera la même que la limite BIS.

10 Limites de performance pour la mise en service

La méthode d'essai de mise en service, incluant la façon de traiter une période d'indisponibilité quelconque durant le test, est définie dans la Rec. UIT-T M.2110. Le présent paragraphe définit la méthode de calcul des limites de performance pour la mise en service pour les conduits internationaux à chacun des débits de la hiérarchie PDH. Le calcul des limites est fonction d'une répartition donnée et de la mesure de la durée: il est fondé sur une règle pragmatique. Ces limites dépendent des paramètres et des objectifs spécifiés dans les Recommandations UIT-T G.821 et G.826, et sont dérivées des valeurs proposées dans les Tableaux 1a et 1b. L'objectif de performance de mise en service est obtenu à partir de l'objectif APO.

La différence entre l'objectif APO et les limites BISPO est appelée marge de vieillissement. Cette marge devrait être aussi grande que possible afin de réduire au minimum les interventions de maintenance. Le facteur de vieillissement des conduits est de 0,5.

Une limite S est déduite de l'objectif BISPO pour être utilisée pour les tests de mise en service.

Si la qualité est supérieure à la limite S, l'entité peut être mise en service avec un certain degré de confiance. Des mesures correctives sont nécessaires si la qualité est inférieure à la limite S.

Une surveillance continue en service est indispensable pour donner assez de confiance dans la performance à long terme.

10.1 Calcul des limites BIS

Les limites BISPO et S, pour chaque événement (ES et SES) sont calculées sur la base de l'objectif BIS qui est fixé à un niveau deux fois meilleur que l'APO.

Il convient de procéder comme suit:

Etape a: identification de PO

- 1) identifier le débit binaire du conduit;
- 2) déterminer le PO pour le débit en question dans les Tableaux 1a et 1b pour ES et SES:
 $PO_{es} = x$ (taux)
 $PO_{ses} = y$ (taux)

Etape b: Calcul de l'attribution

- 3) identifier tous les PCE pour l'ensemble du conduit et poser N = nombre total PCE;
- 4) étiqueter PCE₁ à PCE_N ces PCE comme indiqué dans les Figures 2a et 2b;
- 5) identifier la longueur, d , de chaque PCE_n. Il s'agit soit de la longueur effective du conduit, soit une estimation au moyen de la longueur du grand cercle entre ses points d'extrémité multipliée par le facteur de ligne approprié du Tableau 2a;
- 6) noter l'attribution, $a_n\%$, (en pourcentage du PO de bout en bout) pour PCE_n dans le Tableau 2b. A noter que les attributions du Tableau 2b sont des valeurs maximales; on peut utiliser des valeurs plus rigoureuses par accord bilatéral ou multilatéral;
- 7) calculer A%, l'attribution du conduit, où: $A\% = \sum a_n\%$; i.e., $a_1\% + a_2\% + \dots + a_N\%$

Etape c: calcul de l'APO

- 8) déterminer la période d'essai (TP, *test period*) nécessaire, où TP = 15 mn, 2 heures, ou 24 heures. Exprimer TP en secondes, p. ex. TP = 900 secondes pour un essai de 15 minutes;
- 9) calculer, à partir des informations déjà connues, l'APO nécessaire pour ES et SES:
 $APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 100$ (convertir A% en taux)
 $APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 100$ (convertir A% en taux)

Etape d: calcul de BISPO et des valeurs de S

- 10) calculer les objectifs BISPO pour le conduit:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{2} \qquad BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2}$$

- 11) calculer les valeurs de S:

$$D_{es} = 2\sqrt{BISPO_{es}}$$

$$S_{es} = BISPO_{es} - D_{es}$$

$$D_{ses} = 2\sqrt{BISPO_{ses}}$$

$$S_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

Arrondir toutes les valeurs de S à l'entier = 0 le plus proche.

10.2 Valeurs des limites BIS

En appliquant la méthode décrite ci-dessus, les limites de qualité pour la mise en service sont calculées en fonction de l'attribution du conduit et de la durée de l'essai. Les essais proposés dans la Rec. UIT-T M.2110 sont des essais de 15 minutes, 2 heures et 24 heures.

Selon la durée, les valeurs de S sont désignées S₁₅, S₂ et S₂₄. Ces valeurs figurent dans les tableaux de l'Annexe C.

11 Limites de performance pour la maintenance

Une fois que les entités ont été mises en service, la supervision du réseau exige des limites supplémentaires comme celles qui sont décrites dans la Rec. UIT-T M.20. Le processus de supervision comporte l'analyse des anomalies et des défauts décelés par les entités de maintenance pour déterminer le niveau de performance. Les procédures de maintenance sont définies dans la Rec. UIT-T M.2120.

11.1 Niveaux et limites de performance

Il ressort de la Rec. UIT-T M.20 qu'une entité peut, selon ses performances, se trouver dans un nombre limité de conditions prédéfinies. Il s'agit des niveaux de performance qui sont le niveau de performance inacceptable (UPL, *unacceptable performance level*), le niveau de performance dégradée (DPL, *degraded performance level*) et le niveau de performance acceptable.

Niveau de performance inacceptable: un niveau de performance inacceptable est défini dans la Rec. UIT-T M.20. La limite de performance inacceptable pour une entité donnée est dérivée d'un objectif d'au moins 10 fois l'APO pendant une période de 15 minutes.

Niveau de performance dégradée: un niveau de performance dégradée est défini dans la Rec. UIT-T M.20. La limite de performance dégradée pour une entité donnée est dérivée d'un objectif de l'ordre de 0,5 fois l'APO pour les systèmes de transmission et de 0,75 fois l'APO pour les conduits. La surveillance se fait sur une durée fixe de 24 heures.

Limites de performance après intervention (réparation): cette limite de performance est dérivée d'un objectif de l'ordre de 0,125 fois l'APO pour les systèmes de transmission et elle est identique à la limite de mise en service pour les conduits et sections (voir les Recommandations UIT-T M.35 et M.2110).

Les limites entre les niveaux de performance sont appelées les limites de performance. Celles-ci sont fonction de l'APO de la manière suivante:

- limite UPL $\geq 10 \times \text{APO}$ où TP = 900 secondes;
- limite DPL = $0,75 \times \text{APO}$ (path) où TP = 86 400 secondes;
- limite DPL = $0,50 \times \text{APO}$ (système de transmission) où TP = 86 400 secondes.

En cas d'essai de performance après réparation, on utilise un seuil spécial appelé "performance après réparation" (voir les Recommandations UIT-T M.34 et M.2110) où:

- performance après réparation = $0,125 \times \text{APO}$ (système de transmission) pour ES et BBE;
- performance après réparation = $0,5 \times \text{APO}$ (conduit).

Les niveaux de performance sont limités par les limites de UPL et DPL. Les seuils "Performance après réparation" et BIS sont inclus dans la plage "acceptable" mais ne constituent pas des limites entre des niveaux de performance.

11.2 Seuils de performance

Les limites de performance sont définies pour les événements ES et SES. Chaque niveau de performance aura son propre seuil pour détecter les transgressions de la limite et exigera sa propre durée de mesure. Des exemples des principes et des objectifs ci-dessus permettant de calculer les limites sont représentés dans le Tableau 3.

Tableau 3/M.2100 – Limites de performance (ES et SES) par rapport à l'APO dans une perspective à long terme (> 1 mois)

Systèmes de transmission			Conduits		
Limite (Nombre relatif de dégradations)		Performance pour le personnel	Limite (Nombre relatif de dégradations)		Performance pour le personnel
Mise en service	0,1	Acceptable	Mise en service	0,5	Acceptable
Performance après réparation	0,125		Performance après réparation	0,5	
Dégradée	0,5	Dégradée	Dégradée	0,75	Dégradée
Inacceptable	> 10	Inacceptable	Inacceptable	> 10	Inacceptable

11.2.1 Utilisation des seuils

La stratégie générale pour l'utilisation des seuils et informations de surveillance de la performance est décrite dans les Recommandations UIT-T M.20 et M.34. Ces seuils et informations seront transmis aux systèmes d'exploitation via le RGT pour l'analyse en temps réel et pour l'analyse à plus long terme. Lorsque des seuils de niveaux de performance inacceptable ou dégradée sont dépassés, des actions de maintenance devraient être déclenchées indépendamment de la mesure de performance. D'autres seuils peuvent être utilisés pour l'analyse de performance à plus long terme. Les systèmes d'exploitation utiliseront le traitement en temps réel pour assigner les priorités de maintenance à ces seuils et informations en utilisant le processus de surveillance de la performance décrit dans la Rec. UIT-T M.20.

11.2.2 Types de seuil

Il existe deux types de seuil selon la durée de surveillance T1 ou T2.

Seuils fondés sur une période d'évaluation T1

La durée de surveillance T1 est de 15 mn, les ES et SES étant décomptées pendant cette période. On utilise la période T1 pour faciliter la détection du passage à des performances acceptables/inacceptables.

Un rapport de seuil est transmis lorsqu'un seuil ES ou SES est dépassé. La réinitialisation du rapport de seuil, qui est un élément facultatif, se produit lorsque le nombre d'ES et de SES est inférieur ou égal au seuil de réinitialisation. Ces principes sont expliqués dans la Rec. UIT-T M.2120.

Seuils fondés sur une période d'évaluation T2

La durée de surveillance T2 est fixée à une valeur de 24 heures. On utilise la période T2 pour faciliter la détection du passage aux performances dégradées.

Un rapport de seuil est transmis lorsqu'un seuil ES ou SES est atteint ou dépassé pendant la période de temps T2 comme l'explique la Rec. UIT-T M.2120.

11.2.3 Valeurs de seuil

Le seuil doit être programmable (pour les ES et SES) afin de répondre aux besoins spécifiques de l'exploitation. En particulier, il est probable qu'il faudra (en fonction de l'expérience d'exploitation) un ajustement itératif pour le déclenchement du seuil.

Les seuils inacceptables par défaut pour la période d'évaluation de 15 mn sont indiqués dans l'Annexe D pour diverses attributions.

Les seuils de performance dégradée pour la période d'évaluation de 24 heures relèvent de la compétence des opérateurs individuels; une valeur de $0,75 \times \text{APO}$ est conseillée pour les conduits.

12 Surveillance/mesure de la performance à long terme

Les données relatives à la surveillance de la performance devraient être conservées pendant une durée minimale d'un an (valeur proposée) par le système de gestion.

13 Incidence des dégradations de rythme sur les performances en termes d'erreurs

Les deux types suivants de dégradation du rythme peuvent avoir une incidence sur la performance du réseau:

- le premier, dit par glissements commandés, est provoqué par le déphasage à long terme de deux signaux de rythme dans l'équipement de terminaison du conduit au débit primaire. Il est indispensable que le nombre de glissements commandés – produisant la perte ou la répétition d'un octet au niveau de 64 kbit/s – réponde aux conditions de la Rec. UIT-T G.822;
- le second, dit par gigue et dérapage, se rapporte aux fluctuations du signal de rythme. Les Recommandations UIT-T G.823 et G.824 définissent les limites de la gigue et du dérapage. Ces limites sont fixées de telle manière qu'un niveau donné de gigue puisse être appliqué à l'entrée d'un équipement de réseau sans produire, à sa sortie, d'erreurs ou de gigue excessives.

Aux fins de la maintenance, les exigences de performance en termes d'erreurs sont donc suffisantes pour traiter ces dégradations du rythme.

14 Disponibilité et indisponibilité

14.1 Définition des états de disponibilité et d'indisponibilité

Il ressort du § 4.2.2/G.821 et du § 4.7/G.826 que la performance d'erreur d'un conduit ne sera évaluée que pour un conduit en état de disponibilité. La raison en est que la performance d'erreur est un paramètre qui caractérise le service fourni par le conduit. Lorsque le service n'est pas disponible, cette caractéristique est sans objet.

Compte tenu de ce principe d'ordre général, l'évaluation de la performance d'erreur sera fondée sur le nombre d'événements qui se sont produits pendant le temps disponible.

L'Annexe A/G.821 et la Rec. UIT-T G.826 stipule en outre que le service dans les deux sens entre A et B n'est disponible uniquement si les deux services unidirectionnels constituants (A à B et B à A) sont disponibles. La raison en est que le client n'est pas particulièrement intéressé dans les performances détaillées dans un sens si l'autre ne fonctionne pas du tout.

L'approche de la présente Recommandation est différente en ce sens qu'elle traite de la mise en service et de la maintenance. La maintenance consiste à identifier, localiser et corriger des défaillances qui affectent la performance d'un conduit. Pour que ces tâches puissent être exécutées de manière efficace, il faut que l'optique de l'opérateur travaillant sur des défaillances affectant un

sens de transmission d'un conduit bidirectionnel ne soit pas obscurcie par l'éventuelle indisponibilité de l'autre sens de transmission.

Aussi la présente Recommandation utilise-t-elle uniquement des critères s'appliquant à un seul sens de transmission et non ceux qui s'appliquent à un conduit bidirectionnel.

Les critères pour un seul sens de transmission sont: "Une période d'indisponibilité commence à l'arrivée de dix événements SES consécutifs. On considère que ces dix secondes font partie du temps d'indisponibilité. Une nouvelle période de disponibilité commence à l'arrivée de dix événements non-SES consécutifs. On considère que ces dix secondes font partie du temps de disponibilité".

Aussi, pour évaluer la performance d'erreur d'une entité de transport en fonction des objectifs avancés dans le § 10, chaque sens de transmission sera évalué sans tenir compte du comportement de l'autre, et le comptage des événements relatifs à un sens ne sera inhibé que si ce sens de transmission est indisponible.

14.2 Conséquences pour les mesures en termes d'erreurs de maintenance

Pour déterminer l'entrée dans l'état d'indisponibilité et la sortie de cet état, il est nécessaire de collecter les SES et d'établir, séparément, l'indisponibilité pour chaque direction d'un conduit ou connexion bidirectionnel. Il conviendrait de noter que, lorsqu'une seule direction est dans l'état d'indisponibilité, les mesures se rapportant à la direction opposée ne devraient pas intervenir dans l'évaluation de la performance lorsque le conduit ou direction est bidirectionnel.

14.3 Inhibition de la surveillance de la performance pendant la durée d'indisponibilité

Pendant le temps d'indisponibilité, le comptage des événements est inhibé. Quand un seul sens d'un conduit bidirectionnel est indisponible, le comptage des événements de performance est inhibé pour ce sens et se poursuit pour l'autre.

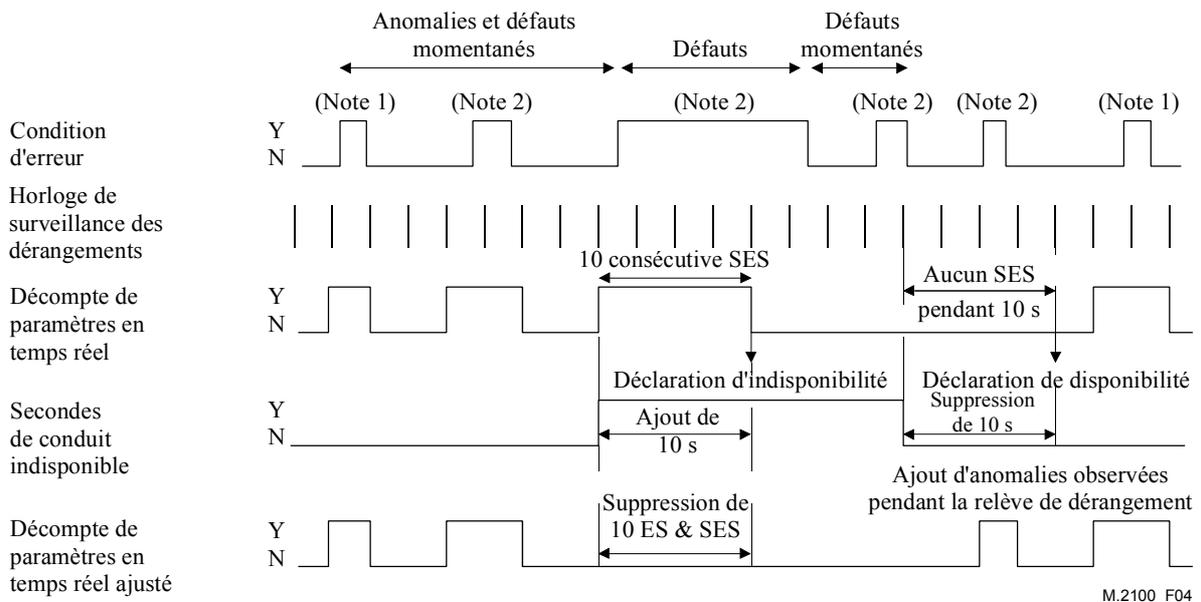
La Figure 4 illustre les règles applicables pour déterminer le paramètre de secondes indisponibles et pour inhiber les autres décomptes de paramètres. Lorsqu'on lit de haut en bas et de gauche à droite, la première rangée représente la condition de signal et représente un état momentané ou persistant. Elle indique s'il existe une condition d'erreur (O) ou non (N). Les conditions d'erreur comprennent: les anomalies et les dérangements comme indiqué. En procédant de même, les trois dernières rangées indiquent les procédures de calcul des secondes indisponibles, les décomptes en temps réel et en temps réel ajusté.

La Figure 4 indique la correction des décomptes indisponibles, et les règles pour accroître et décroître les décomptes de secondes indisponibles. Elle indique également le décompte des anomalies durant l'intervalle de temps de relèvement de dérangement.

A noter que la transition de condition de signal ou l'instant de déclaration d'un défaut ou d'une anomalie sont indépendants des limites d'une seconde de l'horloge de surveillance des dérangements.

14.4 Limites d'indisponibilité

Pour le moment, la détermination des limites d'indisponibilité reste matière à négociation. Cette question est à l'étude. Généralement, tout passage à l'état d'indisponibilité est inacceptable à la mise en service. Toutefois, dans les systèmes hertziens et les systèmes à satellites, les périodes d'indisponibilité dues à des phénomènes naturels (évanouissement dû à la pluie, par exemple) peuvent être acceptables.



NOTE 1 – Anomalie (ou anomalies).
 NOTE 2 – Défaut (ou défauts).

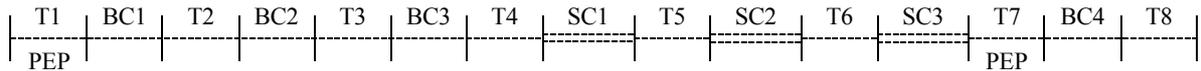
Figure 4/M.2100 – Illustration de l'inhibition de la surveillance de la qualité pendant le temps d'indisponibilité

Annexe A

Exemples d'applications du Tableau de répartition du PO (Tableaux 2a et 2b)

La présente annexe donne deux exemples d'application du Tableau de répartition du PO décrit dans le § 7. Le premier exemple est celui d'un très long conduit au débit primaire, ne permettant donc pas de prolonger la connexion à 64 kbit/s par interconnexion en cascade de conduits supplémentaires. Le second exemple est celui d'un réseau complexe dans lequel une connexion à 64 kbit/s est acheminée par trois conduits au débit primaire, interconnectés en cascade. Ces exemples ont pour but de montrer clairement que l'étude de conduits particuliers au débit primaire peut se traduire par une grande dispersion des limites de performance. Il est donc indispensable d'y prêter attention lors de la conception d'une connexion à 64 kbit/s, de façon à ne pas dépasser l'attribution de l'objectif de 40% aux circuits internationaux de qualité élevée (en cas de conformité Rec. UIT-T G.821).

Exemple 1



M.2100_FA-1

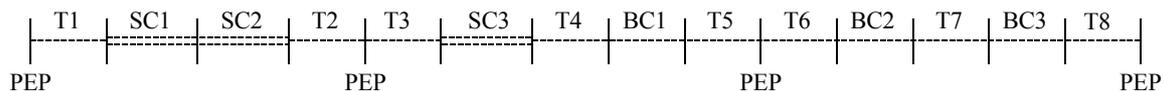
T	IPCE terminal ou de transit	1000 km-2500 km	$2 \times 4,0\% = 8,0\%$
BC	ICPCE traversant une frontière	500 km-1000 km	$4 \times 3,0\% = 12,0\%$
SC	ICPCE en câble sous-marin	<500 km	$1 \times 2,0\% = 2,0\%$
T1-T8	IPCE (terminal)	>5000 km	$1 \times 8,0\% = 8,0\%$
T2-T5	IPCE (de transit)	<500 km	$3 \times 2,5\% = 7,5\%$
T6	IPCE (de transit)		$4 \times 0,5\% = 2,0\%$
T7	IPCE (de transit)		
SC1-SC3	ICPCE (en câble sous-marin à fibres optiques)		
BC1-BC4	ICPCE (de Terre)		

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 39,5%

Figure A.1/M.2100 – Exemple d'attribution de PO

Ce conduit convient pour des connexions à 64 kbit/s n'exigeant pas de connexion internationale au débit primaire supplémentaire, par exemple pour permettre de commuter le trafic de messagerie vers une autre destination internationale.

Exemple 2



M.2100_FA-2

T	IPCE terminal ou de transit
BC	ICPCE passage de frontière
SC	ICPCE en câble sous-marin

Conduit X

T1	IPCE (terminal)	500 km-1000 km	$1 \times 3,0\% = 3,0\%$
T2	IPCE (terminal)	>5000 km	$1 \times 8,0\% = 8,0\%$
SC1-SC2	ICPCE (câble sous-marin à fibres optiques)	>500 km	$2 \times 2,5\% = 5,0\%$

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 16,0%

Conduit Y

T3,T5	IPCE (terminal)	>500 km	$2 \times 2,0\% = 4,0\%$
T4	IPCE (de transit)	500 km-1000 km	$1 \times 3,0\% = 3,0\%$
SC3	ICPCE (câble sous-marin à fibres optiques)	>500 km	$1 \times 2,5\% = 2,5\%$
BC1	ICPCE (de Terre)		$1 \times 0,5\% = 0,5\%$

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 10,0%

Conduit Z

T6	IPCE (terminal)	500 km-1000 km	$1 \times 3,0\% = 3,0\%$
T7	IPCE (de transit)	1000 km-2500 km	$1 \times 4,0\% = 4,0\%$
T8	IPCE (terminal)	<500 km	$1 \times 2,0\% = 2,0\%$
BC2-BC3	ICPCE (de Terre)		$2 \times 0,5\% = 1,0\%$

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 10,0%

Attribution pour un conduit international à 64 kbit/s:

$16,0\% + 10,0\% + 10,0\% = 36,0\%$

Figure A.2/M.2100 – Exemple d'attribution de PO

L'objectif total attribué à une connexion internationale de qualité élevée à 64 kbit/s entre les pays terminaux T1 et T8 est de 36,0%, ce qui s'inscrit dans l'objectif de 40%. Etant donné que la plus faible limite pouvant être attribuée à un conduit au débit primaire est de 4,5% (deux IPCE de destination à moins de 500 km et un ICPE de Terre), le fait d'ajouter un quatrième conduit au débit primaire entraînerait un dépassement de l'objectif de 40%. Cela est possible si cette connexion utilise des équipements conformes à la Rec. UIT-T G.826 (maximum de 63%).

Annexe B

Critères d'évaluation en service des événements ES et SES

La présente annexe se présente comme un texte explicatif suivi de tableaux. Le texte explicatif est divisé en six paragraphes qui font référence à leur colonne respective.

Chaque Tableau contient six colonnes.

Colonne 1: Rec. UIT-T relative à l'équipement et niveau du conduit (kbit/s)

La colonne de gauche indique le débit du conduit en kbit/s ainsi que toute information qualitative pertinente pour l'équipement en cause et une référence à toute Recommandation UIT-T relative aux équipements pertinents.

Colonne 2: résidu de conduit disponible pour établir l'information d'anomalie et de défaut

La deuxième colonne indique le résidu de conduit disponible dans la structure de trame donnée, qui se prête à la détermination des anomalies et des défauts. Les fonctions suivantes de résidu de conduit peuvent être disponibles:

- indication de bloc CRC-4/6 erroné;
- événements relatifs aux bits E: bit 1 des trames 13 et 15 d'une multitrème – Indication d'erreur CRC-4;
- événements relatifs aux FAS (erreurs sur les bits dans le mot de verrouillage de trames);
- événements d'indication de défaut distant;
- bits A: indication de défaut distant – Bit 3 dans la Rec. UIT-T G.704;
- bits de parité;
- bits S: signal de verrouillage de (multi)trèmes pour signaux à 1544 kbit/s.

Colonne 3: anomalies et défauts pendant 1 seconde

La troisième colonne donne la liste des critères d'anomalies et de défauts sur une durée d'une seconde. Les techniques suivantes peuvent être appliquées:

- perte du verrouillage de trèmes;
- LOS: dépend de l'équipement;
- FAS erroné: erreurs sur les bits dans les bits/mots FAS sur une durée d'une seconde;
- erreurs sur les bits d'une trème: si l'équipement peut détecter les erreurs sur les bits dans le mot FAS, une SES peut être détectée à partir de la valeur suggérée. Si l'équipement ne peut détecter que les violations du mot FAS, le même nombre de mots FAS violés indiquera les SES;
- bits A: indication de défaut distant – Bit 3 – Rec. UIT-T G.704;
- bits d'indication de défaut distant;

- erreurs de parité;
- bits E: renvoi des bits de l'indicateur de bloc erroné CRC-4.

Des valeurs sont suggérées dans plusieurs rangées si des valeurs recommandées ne sont pas disponibles.

Un glissement commandé, qui peut être introduit aux points terminaux du conduit au débit primaire s'il s'agit en même temps de frontières internationales pour le rythme (voir la Rec. UIT-T G.822), est une dégradation déterministe qui supprime ou répète réellement une trame isolée de charge utile au point terminal du conduit au débit primaire. Il est classé comme anomalie (voir § 5.2.2) et devrait être interprété comme provoquant une ES (mais non une SES).

Colonne 4: interprétation pour le sens réception

La colonne 4 montre comment il convient d'interpréter les anomalies et défauts détectés au moyen des critères spécifiés dans la colonne 3 (dans la colonne 2 pour le résidu de conduit). Les anomalies aboutissent à des ES; les défauts donnent lieu à des SES et à des ES.

Colonne 5: interprétation pour le sens émission

La colonne 5 montre comment il convient d'interpréter les anomalies et défauts détectés au moyen des techniques spécifiées dans la colonne 3. Les anomalies aboutissent à des ES; les défauts donnent lieu à des SES et à des ES.

Colonne 6: observations

Cette colonne donne d'autres explications.

Tableau B.1/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES pour le niveau sous-primaire

Niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
64 (sans algorithm.)	Aucun	–	–	–	La Rec. UIT-T G.821 indique l'objectif de référence.
64 Rec. UIT-T H.221	CRC-4 Bits E FAS Bit RDI	A l'étude	A l'étude	A l'étude	Voir la Rec. UIT-T H.221 pour les détails. Les critères d'évaluation des paramètres sont à l'étude.

Tableau B.2/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES pour les structures de trames synchrones utilisées dans les signaux de conduit au niveau primaire

Niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
1544 (sans CRC-6)	FAS Bit S	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 8 erreurs sur les bits de trame	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES	– – – – –	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES.
1544 (avec CRC-6)	CRC-6 FAS LOF	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur sur les blocs CRC-6 ≥ 320 erreurs sur les blocs CRC-6 ≥ 1 séquence de LOF	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES (en temps réel). Il serait possible d'obtenir la totalité des données de ES à l'émission contenues dans un enregistrement à une extrémité distante, au moyen d'une liaison de données à 4 kbit/s (méthode non exposée en détail).
2048 (sans CRC-4)	FAS Bit A	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 28 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES (en temps réel).
2048 (avec CRC-4)	CRC-4 Bits E FAS Bit A	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur sur les blocs CRC-4 ≥ 805 erreurs sur les blocs CRC-4 ≥ 1 bit E ≥ 805 bits E ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES – – –	– – – – – ES ES + SES ES + SES	Les résolutions des ES et des SES à l'émission peuvent être obtenues en temps réel à partir d'une même extrémité.

Tableau B.3/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES pour les équipements travaillant au niveau primaire

Équipement et niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. UIT-T G.724 Rec. UIT-T G.733 Rec. UIT-T G.762 Rec. UIT-T G.794 1544					Application des Recommandations UIT-T G.704 et G.706. Voir l'entrée correspondante dans le Tableau B.2.
Rec. UIT-T G.734 1544	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 8 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	
Rec. UIT-T G.732 Rec. UIT-T G.735 Rec. UIT-T G.736 Rec. UIT-T G.737 Rec. UIT-T G.738 Rec. UIT-T G.739 Rec. UIT-T G.761 Rec. UIT-T G.793 2048					Application des Recommandations UIT-T G.704 et G.706. Voir l'entrée correspondante dans le Tableau B.2.

**Tableau B.4/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES
pour les équipements travaillant au niveau secondaire**

Équipement et niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. UIT-T G.743 6312	FAS Bit RDI (si équipé)	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 21 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES (si équipé RDI).
Rec. UIT-T G.747 6312	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné ≥ 2000 erreurs de parité ou ≥ 28 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES –	– – – – – – – ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.742 8448	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 41 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.745 8448	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 22 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.

Tableau B.5/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES pour les équipements travaillant au niveau tertiaire

Équipement et niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. UIT-T G.752 32 064	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 31 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.751 34 368	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 52 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.753 34 368	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 32 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.752 44 736	Bits de parité FAS Bit RDI (si équipé)	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné ≥ 2444 erreurs de parité ou ≥ 5 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES –	– – – – – – – ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES (si équipé RDI).

Tableau B.6/M.2100 – Critères d'évaluation en service des événements ES et SES pour les équipements travaillant au niveau quaternaire

Équipement et niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des événements ES/SES (anomalies/défauts en 1 seconde)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 seconde	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. UIT-T G.752 97 728	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné $\geq 21\ 000$ erreurs de parité ou ≥ 152 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES –	– – – – – – – ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.751 139 264	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 69 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.754 139 264	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 104 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. UIT-T G.755 139 264	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné $\geq 43\ 800$ erreurs de parité ou ≥ 655 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES –	– – – – – – – ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.

Annexe C

Valeurs des limites pour la mise en service de conduits numériques internationaux

Des tableaux ont été préparés pour chaque niveau de réseau de 64 kbit/s à 139 264 kbit/s.

- Tableau C.1: niveau sous-primaire

Le Tableau C.1a s'applique aux connexions de la Rec. UIT-T G.821 (c'est-à-dire celles qui utilisent des équipements qui ont été conçus avant l'adoption de la Rec. UIT-T G.826) et le Tableau C.1b s'applique aux connexions de la Rec. UIT-T G.826.

- Tableau C.2: niveau primaire
- Tableau C.3: niveau secondaire
- Tableau C.4: niveau tertiaire
- Tableau C.5: niveau quaternaire

**Tableau C.1a/M.2100 – Limites de performance BIS
pour niveau subprimaire basé sur la Rec. UIT-T G.821**

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	3	0
1,0%	0	0	0	0	9	0
1,5%	0	0	0	0	16	0
2,0%	0	0	0	0	23	0
2,5%	0	0	0	0	30	0
3,0%	0	0	0	0	37	0
3,5%	0	0	0	0	45	0
4,0%	0	0	0	0	52	0
4,5%	0	0	0	0	60	0
5,0%	0	0	0	0	68	0
5,5%	0	0	0	0	76	0
6,0%	0	0	0	0	83	0
6,5%	0	0	0	0	91	0
7,0%	0	0	0	0	99	0
7,5%	0	0	0	0	107	0
8,0%	0	0	0	0	115	0
8,5%	0	0	0	0	123	0
9,0%	0	0	0	0	131	0
9,5%	0	0	0	0	139	0
10,0%	0	0	0	0	147	0
10,5%	0	0	0	0	155	0
11,0%	0	0	0	0	163	0
11,5%	0	0	0	0	171	1
12,0%	0	0	0	0	179	1
12,5%	0	0	0	0	187	1
13,0%	0	0	0	0	195	1
13,5%	0	0	0	0	203	1
14,0%	0	0	0	0	211	1
14,5%	0	0	0	0	219	1
15,0%	0	0	0	0	227	1
15,5%	0	0	0	0	235	2
16,0%	0	0	0	0	243	2
16,5%	0	0	14	0	251	2
17,0%	0	0	15	0	259	2
17,5%	0	0	15	0	268	2
18,0%	0	0	16	0	276	2
18,5%	0	0	16	0	284	2
19,0%	0	0	17	0	292	2
19,5%	0	0	17	0	300	3
20,0%	0	0	18	0	308	3

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
20,5%	0	0	19	0	317	3
21,0%	0	0	19	0	325	3
21,5%	0	0	20	0	333	3
22,0%	0	0	20	0	341	3
22,5%	0	0	21	0	349	3
23,0%	0	0	22	0	358	4
23,5%	0	0	22	0	366	4
24,0%	0	0	23	0	374	4
24,5%	0	0	23	0	382	4
25,0%	0	0	24	0	390	4
25,5%	0	0	25	0	399	4
26,0%	0	0	25	0	407	5
26,5%	0	0	26	0	415	5
27,0%	0	0	26	0	423	5
27,5%	0	0	27	0	432	5
28,0%	0	0	28	0	440	5
28,5%	0	0	28	0	448	5
29,0%	0	0	29	0	456	5
29,5%	0	0	29	0	465	6
30,0%	0	0	30	0	473	6
30,5%	0	0	31	0	481	6
31,0%	0	0	31	0	489	6
31,5%	0	0	32	0	498	6
32,0%	0	0	33	0	506	6
32,5%	0	0	33	0	514	7
33,0%	0	0	34	0	522	7
33,5%	0	0	34	0	531	7
34,0%	0	0	35	0	539	7
34,5%	0	0	36	0	547	7
35,0%	0	0	36	0	556	7
35,5%	0	0	37	0	564	8
36,0%	0	0	37	0	572	8
36,5%	0	0	38	0	580	8
37,0%	0	0	39	0	589	8
37,5%	0	0	39	0	597	8
38,0%	0	0	40	0	605	8
38,5%	0	0	41	0	614	8
39,0%	0	0	41	0	622	9
39,5%	0	0	42	0	630	9
40,0%	0	0	42	0	639	9

**Tableau C.1b/M.2100 – Limites de performance BIS
pour niveau subprimaire basé sur la Rec. UIT-T G.826**

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	0	0
1,0%	0	0	0	0	3	0
1,5%	0	0	0	0	6	0
2,0%	0	0	0	0	9	0
2,5%	0	0	0	0	12	0
3,0%	0	0	0	0	16	0
3,5%	0	0	0	0	19	0
4,0%	0	0	0	0	23	0
4,5%	0	0	0	0	26	0
5,0%	0	0	0	0	30	0
5,5%	0	0	0	0	34	0
6,0%	0	0	0	0	37	0
6,5%	0	0	0	0	41	0
7,0%	0	0	1	0	45	0
7,5%	0	0	1	0	49	0
8,0%	0	0	1	0	52	0
8,5%	0	0	1	0	56	0
9,0%	0	0	1	0	60	0
9,5%	0	0	2	0	64	0
10,0%	0	0	2	0	68	0
10,5%	0	0	2	0	72	0
11,0%	0	0	2	0	76	0
11,5%	0	0	3	0	79	1
12,0%	0	0	3	0	83	1
12,5%	0	0	3	0	87	1
13,0%	0	0	3	0	91	1
13,5%	0	0	3	0	95	1
14,0%	0	0	4	0	99	1
14,5%	0	0	4	0	103	1
15,0%	0	0	4	0	107	1
15,5%	0	0	4	0	111	2
16,0%	0	0	5	0	115	2
16,5%	0	0	5	0	119	2
17,0%	0	0	5	0	123	2
17,5%	0	0	6	0	127	2
18,0%	0	0	6	0	131	2
18,5%	0	0	6	0	135	2
19,0%	0	0	6	0	139	2

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	7	0	143	3
20,0%	0	0	7	0	147	3
20,5%	0	0	7	0	151	3
21,0%	0	0	7	0	155	3
21,5%	0	0	8	0	159	3
22,0%	0	0	8	0	163	3
22,5%	0	0	8	0	167	3
23,0%	0	0	8	0	171	4
23,5%	0	0	9	0	175	4
24,0%	0	0	9	0	179	4
24,5%	0	0	9	0	183	4
25,0%	0	0	10	0	187	4
25,5%	0	0	10	0	191	4
26,0%	0	0	10	0	195	5
26,5%	0	0	10	0	199	5
27,0%	0	0	11	0	203	5
27,5%	0	0	11	0	207	5
28,0%	0	0	11	0	211	5
28,5%	0	0	11	0	215	5
29,0%	0	0	12	0	219	5
29,5%	0	0	12	0	223	6
30,0%	0	0	12	0	227	6
30,5%	0	0	13	0	231	6
31,0%	0	0	13	0	235	6
31,5%	0	0	13	0	239	6
32,0%	0	0	13	0	243	6
32,5%	0	0	14	0	247	7
33,0%	0	0	14	0	251	7
33,5%	0	0	14	0	255	7
34,0%	0	0	15	0	259	7
34,5%	0	0	15	0	264	7
35,0%	0	0	15	0	268	7
35,5%	0	0	15	0	272	8
36,0%	0	0	16	0	276	8
36,5%	0	0	16	0	280	8
37,0%	0	0	16	0	284	8
37,5%	0	0	17	0	288	8
38,0%	0	0	17	0	292	8
38,5%	0	0	17	0	296	8

**Tableau C.1b/M.2100 – Limites de performance BIS
pour niveau subprimaire basé sur la Rec. UIT-T G.826**

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	17	0	300	9
39,5%	0	0	18	0	304	9
40,0%	0	0	18	0	308	9
40,5%	0	0	18	0	313	9
41,0%	0	0	19	0	317	9
41,5%	0	0	19	0	321	9
42,0%	0	0	19	0	325	10
42,5%	0	0	20	0	329	10
43,0%	0	0	20	0	333	10
43,5%	0	0	20	0	337	10
44,0%	0	0	20	0	341	10
44,5%	0	0	21	0	345	10
45,0%	0	0	21	0	349	11
45,5%	0	0	21	0	353	11
46,0%	0	0	22	0	358	11
46,5%	0	0	22	0	362	11
47,0%	0	0	22	0	366	11
47,5%	0	0	23	0	370	11
48,0%	0	0	23	0	374	12
48,5%	0	0	23	0	378	12
49,0%	0	0	23	0	382	12
49,5%	0	0	24	0	386	12
50,0%	0	0	24	0	390	12
50,5%	0	0	24	0	395	12
51,0%	0	0	25	0	399	13

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	25	0	403	13
52,0%	0	0	25	0	407	13
52,5%	0	0	26	0	411	13
53,0%	0	0	26	0	415	13
53,5%	0	0	26	0	419	13
54,0%	0	0	26	0	423	14
54,5%	0	0	27	0	427	14
55,0%	0	0	27	0	432	14
55,5%	0	0	27	0	436	14
56,0%	0	0	28	0	440	14
56,5%	0	0	28	0	444	15
57,0%	0	0	28	0	448	15
57,5%	0	0	29	0	452	15
58,0%	0	0	29	0	456	15
58,5%	0	0	29	0	460	15
59,0%	0	0	29	0	465	15
59,5%	0	0	30	0	469	16
60,0%	0	0	30	0	473	16
60,5%	0	0	30	0	477	16
61,0%	0	0	31	0	481	16
61,5%	0	0	31	0	485	16
62,0%	0	0	31	0	489	16
62,5%	0	0	32	0	494	17
63,0%	0	0	32	0	498	17

Tableau C.2/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau primaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	0	0
1,0%	0	0	0	0	3	0
1,5%	0	0	0	0	6	0
2,0%	0	0	0	0	9	0
2,5%	0	0	0	0	12	0
3,0%	0	0	0	0	16	0
3,5%	0	0	0	0	19	0
4,0%	0	0	0	0	23	0
4,5%	0	0	0	0	26	0
5,0%	0	0	0	0	30	0
5,5%	0	0	0	0	34	0
6,0%	0	0	0	0	37	0
6,5%	0	0	0	0	41	0
7,0%	0	0	1	0	45	0
7,5%	0	0	1	0	49	0
8,0%	0	0	1	0	52	0
8,5%	0	0	1	0	56	0
9,0%	0	0	1	0	60	0
9,5%	0	0	2	0	64	0
10,0%	0	0	2	0	68	0
10,5%	0	0	2	0	72	0
11,0%	0	0	2	0	76	0
11,5%	0	0	3	0	79	1
12,0%	0	0	3	0	83	1
12,5%	0	0	3	0	87	1
13,0%	0	0	3	0	91	1
13,5%	0	0	3	0	95	1
14,0%	0	0	4	0	99	1
14,5%	0	0	4	0	103	1
15,0%	0	0	4	0	107	1
15,5%	0	0	4	0	111	2
16,0%	0	0	5	0	115	2
16,5%	0	0	5	0	119	2
17,0%	0	0	5	0	123	2
17,5%	0	0	6	0	127	2
18,0%	0	0	6	0	131	2
18,5%	0	0	6	0	135	2
19,0%	0	0	6	0	139	2

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	7	0	143	3
20,0%	0	0	7	0	147	3
20,5%	0	0	7	0	151	3
21,0%	0	0	7	0	155	3
21,5%	0	0	8	0	159	3
22,0%	0	0	8	0	163	3
22,5%	0	0	8	0	167	3
23,0%	0	0	8	0	171	4
23,5%	0	0	9	0	175	4
24,0%	0	0	9	0	179	4
24,5%	0	0	9	0	183	4
25,0%	0	0	10	0	187	4
25,5%	0	0	10	0	191	4
26,0%	0	0	10	0	195	5
26,5%	0	0	10	0	199	5
27,0%	0	0	11	0	203	5
27,5%	0	0	11	0	207	5
28,0%	0	0	11	0	211	5
28,5%	0	0	11	0	215	5
29,0%	0	0	12	0	219	5
29,5%	0	0	12	0	223	6
30,0%	0	0	12	0	227	6
30,5%	0	0	13	0	231	6
31,0%	0	0	13	0	235	6
31,5%	0	0	13	0	239	6
32,0%	0	0	13	0	243	6
32,5%	0	0	14	0	247	7
33,0%	0	0	14	0	251	7
33,5%	0	0	14	0	255	7
34,0%	0	0	15	0	259	7
34,5%	0	0	15	0	264	7
35,0%	0	0	15	0	268	7
35,5%	0	0	15	0	272	8
36,0%	0	0	16	0	276	8
36,5%	0	0	16	0	280	8
37,0%	0	0	16	0	284	8
37,5%	0	0	17	0	288	8
38,0%	0	0	17	0	292	8
38,5%	0	0	17	0	296	8

Tableau C.2/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau primaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	17	0	300	9
39,5%	0	0	18	0	304	9
40,0%	0	0	18	0	308	9
40,5%	0	0	18	0	313	9
41,0%	0	0	19	0	317	9
41,5%	0	0	19	0	321	9
42,0%	0	0	19	0	325	10
42,5%	0	0	20	0	329	10
43,0%	0	0	20	0	333	10
43,5%	0	0	20	0	337	10
44,0%	0	0	20	0	341	10
44,5%	0	0	21	0	345	10
45,0%	0	0	21	0	349	11
45,5%	0	0	21	0	353	11
46,0%	0	0	22	0	358	11
46,5%	0	0	22	0	362	11
47,0%	0	0	22	0	366	11
47,5%	0	0	23	0	370	11
48,0%	0	0	23	0	374	12
48,5%	0	0	23	0	378	12
49,0%	0	0	23	0	382	12
49,5%	0	0	24	0	386	12
50,0%	0	0	24	0	390	12
50,5%	0	0	24	0	395	12
51,0%	0	0	25	0	399	13

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	25	0	403	13
52,0%	0	0	25	0	407	13
52,5%	0	0	26	0	411	13
53,0%	0	0	26	0	415	13
53,5%	0	0	26	0	419	13
54,0%	0	0	26	0	423	14
54,5%	0	0	27	0	427	14
55,0%	0	0	27	0	432	14
55,5%	0	0	27	0	436	14
56,0%	0	0	28	0	440	14
56,5%	0	0	28	0	444	15
57,0%	0	0	28	0	448	15
57,5%	0	0	29	0	452	15
58,0%	0	0	29	0	456	15
58,5%	0	0	29	0	460	15
59,0%	0	0	29	0	465	15
59,5%	0	0	30	0	469	16
60,0%	0	0	30	0	473	16
60,5%	0	0	30	0	477	16
61,0%	0	0	31	0	481	16
61,5%	0	0	31	0	485	16
62,0%	0	0	31	0	489	16
62,5%	0	0	32	0	494	17
63,0%	0	0	32	0	498	17

Tableau C.3/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau secondaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	1	0
1,0%	0	0	0	0	4	0
1,5%	0	0	0	0	8	0
2,0%	0	0	0	0	12	0
2,5%	0	0	0	0	17	0
3,0%	0	0	0	0	21	0
3,5%	0	0	0	0	26	0
4,0%	0	0	0	0	30	0
4,5%	0	0	0	0	35	0
5,0%	0	0	0	0	39	0
5,5%	0	0	1	0	44	0
6,0%	0	0	1	0	49	0
6,5%	0	0	1	0	53	0
7,0%	0	0	1	0	58	0
7,5%	0	0	2	0	63	0
8,0%	0	0	2	0	68	0
8,5%	0	0	2	0	73	0
9,0%	0	0	2	0	77	0
9,5%	0	0	3	0	82	0
10,0%	0	0	3	0	87	0
10,5%	0	0	3	0	92	0
11,0%	0	0	4	0	97	0
11,5%	0	0	4	0	102	1
12,0%	0	0	4	0	107	1
12,5%	0	0	5	0	112	1
13,0%	0	0	5	0	117	1
13,5%	0	0	5	0	122	1
14,0%	0	0	6	0	127	1
14,5%	0	0	6	0	132	1
15,0%	0	0	6	0	137	1
15,5%	0	0	6	0	142	2
16,0%	0	0	7	0	147	2
16,5%	0	0	7	0	152	2
17,0%	0	0	7	0	157	2
17,5%	0	0	8	0	162	2
18,0%	0	0	8	0	167	2
18,5%	0	0	8	0	172	2
19,0%	0	0	9	0	177	2

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	9	0	182	3
20,0%	0	0	10	0	187	3
20,5%	0	0	10	0	192	3
21,0%	0	0	10	0	197	3
21,5%	0	0	11	0	202	3
22,0%	0	0	11	0	207	3
22,5%	0	0	11	0	212	3
23,0%	0	0	12	0	217	4
23,5%	0	0	12	0	222	4
24,0%	0	0	12	0	227	4
24,5%	0	0	13	0	232	4
25,0%	0	0	13	0	237	4
25,5%	0	0	13	0	242	4
26,0%	0	0	14	0	247	5
26,5%	0	0	14	0	252	5
27,0%	0	0	14	0	257	5
27,5%	0	0	15	0	263	5
28,0%	0	0	15	0	268	5
28,5%	0	0	16	0	273	5
29,0%	0	0	16	0	278	5
29,5%	0	0	16	0	283	6
30,0%	0	0	17	0	288	6
30,5%	0	0	17	0	293	6
31,0%	0	0	17	0	298	6
31,5%	0	0	18	0	303	6
32,0%	0	0	18	0	308	6
32,5%	0	0	18	0	314	7
33,0%	0	0	19	0	319	7
33,5%	0	0	19	0	324	7
34,0%	0	0	20	0	329	7
34,5%	0	0	20	0	334	7
35,0%	0	0	20	0	339	7
35,5%	0	0	21	0	344	8
36,0%	0	0	21	0	349	8
36,5%	0	0	21	0	354	8
37,0%	0	0	22	0	360	8
37,5%	0	0	22	0	365	8
38,0%	0	0	23	0	370	8
38,5%	0	0	23	0	375	8

Tableau C.3/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau secondaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	23	0	380	9
39,5%	0	0	24	0	385	9
40,0%	0	0	24	0	390	9
40,5%	0	0	24	0	396	9
41,0%	0	0	25	0	401	9
41,5%	0	0	25	0	406	9
42,0%	0	0	26	0	411	10
42,5%	0	0	26	0	416	10
43,0%	0	0	26	0	421	10
43,5%	0	0	27	0	426	10
44,0%	0	0	27	0	432	10
44,5%	0	0	27	0	437	10
45,0%	0	0	28	0	442	11
45,5%	0	0	28	0	447	11
46,0%	0	0	29	0	452	11
46,5%	0	0	29	0	457	11
47,0%	0	0	29	0	463	11
47,5%	0	0	30	0	468	11
48,0%	0	0	30	0	473	12
48,5%	0	0	30	0	478	12
49,0%	0	0	31	0	483	12
49,5%	0	0	31	0	488	12
50,0%	0	0	32	0	494	12
50,5%	0	0	32	0	499	12
51,0%	0	0	32	0	504	13

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	33	0	509	13
52,0%	0	0	33	0	514	13
52,5%	0	0	34	0	519	13
53,0%	0	0	34	0	525	13
53,5%	0	0	34	0	530	13
54,0%	0	0	35	0	535	14
54,5%	0	0	35	0	540	14
55,0%	0	0	35	0	545	14
55,5%	0	0	36	0	550	14
56,0%	0	0	36	0	556	14
56,5%	0	0	37	0	561	15
57,0%	0	0	37	0	566	15
57,5%	0	0	37	0	571	15
58,0%	0	0	38	0	576	15
58,5%	0	0	38	0	582	15
59,0%	0	0	39	0	587	15
59,5%	0	0	39	0	592	16
60,0%	0	0	39	0	597	16
60,5%	0	0	40	0	602	16
61,0%	0	0	40	0	607	16
61,5%	0	0	40	0	613	16
62,0%	0	0	41	0	618	16
62,5%	0	0	41	0	623	17
63,0%	0	0	42	0	628	17

Tableau C.4/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau tertiaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	2	0
1,0%	0	0	0	0	8	0
1,5%	0	0	0	0	14	0
2,0%	0	0	0	0	21	0
2,5%	0	0	0	0	28	0
3,0%	0	0	0	0	35	0
3,5%	0	0	0	0	42	0
4,0%	0	0	1	0	49	0
4,5%	0	0	1	0	56	0
5,0%	0	0	2	0	63	0
5,5%	0	0	2	0	70	0
6,0%	0	0	2	0	77	0
6,5%	0	0	3	0	85	0
7,0%	0	0	3	0	92	0
7,5%	0	0	4	0	99	0
8,0%	0	0	4	0	107	0
8,5%	0	0	5	0	114	0
9,0%	0	0	5	0	122	0
9,5%	0	0	6	0	129	0
10,0%	0	0	6	0	137	0
10,5%	0	0	7	0	144	0
11,0%	0	0	7	0	152	0
11,5%	0	0	8	0	159	1
12,0%	0	0	8	0	167	1
12,5%	0	0	9	0	174	1
13,0%	0	0	9	0	182	1
13,5%	0	0	10	0	189	1
14,0%	0	0	10	0	197	1
14,5%	0	0	11	0	204	1
15,0%	0	0	11	0	212	1
15,5%	0	0	12	0	219	2
16,0%	0	0	12	0	227	2
16,5%	0	0	13	0	235	2
17,0%	0	0	13	0	242	2
17,5%	0	0	14	0	250	2
18,0%	0	0	14	0	257	2
18,5%	0	0	15	0	265	2
19,0%	0	0	16	0	273	2

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	16	0	280	3
20,0%	0	0	17	0	288	3
20,5%	0	0	17	0	296	3
21,0%	0	0	18	0	303	3
21,5%	0	0	18	0	311	3
22,0%	0	0	19	0	319	3
22,5%	0	0	19	0	326	3
23,0%	0	0	20	0	334	4
23,5%	0	0	20	0	342	4
24,0%	0	0	21	0	349	4
24,5%	0	0	22	0	357	4
25,0%	0	0	22	0	365	4
25,5%	0	0	23	0	372	4
26,0%	0	0	23	0	380	5
26,5%	0	0	24	0	388	5
27,0%	0	0	24	0	396	5
27,5%	0	0	25	0	403	5
28,0%	0	0	26	0	411	5
28,5%	0	0	26	0	419	5
29,0%	0	0	27	0	426	5
29,5%	1	0	27	0	434	6
30,0%	1	0	28	0	442	6
30,5%	1	0	28	0	450	6
31,0%	1	0	29	0	457	6
31,5%	1	0	29	0	465	6
32,0%	1	0	30	0	473	6
32,5%	1	0	31	0	481	7
33,0%	1	0	31	0	488	7
33,5%	1	0	32	0	496	7
34,0%	1	0	32	0	504	7
34,5%	1	0	33	0	512	7
35,0%	1	0	34	0	519	7
35,5%	1	0	34	0	527	8
36,0%	1	0	35	0	535	8
36,5%	1	0	35	0	543	8
37,0%	1	0	36	0	550	8
37,5%	1	0	36	0	558	8
38,0%	1	0	37	0	566	8
38,5%	1	0	38	0	574	8

Tableau C.4/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau tertiaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	1	0	38	0	582	9
39,5%	2	0	39	0	589	9
40,0%	2	0	39	0	597	9
40,5%	2	0	40	0	605	9
41,0%	2	0	40	0	613	9
41,5%	2	0	41	0	620	9
42,0%	2	0	42	0	628	10
42,5%	2	0	42	0	636	10
43,0%	2	0	43	0	644	10
43,5%	2	0	43	0	652	10
44,0%	2	0	44	0	659	10
44,5%	2	0	45	0	667	10
45,0%	2	0	45	0	675	11
45,5%	2	0	46	0	683	11
46,0%	2	0	46	0	691	11
46,5%	2	0	47	0	698	11
47,0%	2	0	48	0	706	11
47,5%	2	0	48	0	714	11
48,0%	2	0	49	0	722	12
48,5%	2	0	49	0	730	12
49,0%	3	0	50	0	737	12
49,5%	3	0	50	0	745	12
50,0%	3	0	51	0	753	12
50,5%	3	0	52	0	761	12
51,0%	3	0	52	0	769	13

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	3	0	53	0	777	13
52,0%	3	0	53	0	784	13
52,5%	3	0	54	0	792	13
53,0%	3	0	55	0	800	13
53,5%	3	0	55	0	808	13
54,0%	3	0	56	0	816	14
54,5%	3	0	56	0	823	14
55,0%	3	0	57	0	831	14
55,5%	3	0	58	0	839	14
56,0%	3	0	58	0	847	14
56,5%	3	0	59	0	855	15
57,0%	3	0	59	0	863	15
57,5%	3	0	60	0	870	15
58,0%	4	0	61	0	878	15
58,5%	4	0	61	0	886	15
59,0%	4	0	62	0	894	15
59,5%	4	0	62	0	902	16
60,0%	4	0	63	0	910	16
60,5%	4	0	64	0	917	16
61,0%	4	0	64	0	925	16
61,5%	4	0	65	0	933	16
62,0%	4	0	65	0	941	16
62,5%	4	0	66	0	949	17
63,0%	4	0	67	0	957	17

Tableau C.5/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau quaternaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	2	0
0,5%	0	0	0	0	9	0
1,0%	0	0	0	0	23	0
1,5%	0	0	0	0	37	0
2,0%	0	0	1	0	52	0
2,5%	0	0	2	0	68	0
3,0%	0	0	3	0	83	0
3,5%	0	0	4	0	99	0
4,0%	0	0	5	0	115	0
4,5%	0	0	6	0	131	0
5,0%	0	0	7	0	147	0
5,5%	0	0	8	0	163	0
6,0%	0	0	9	0	179	0
6,5%	0	0	10	0	195	0
7,0%	0	0	11	0	211	0
7,5%	0	0	12	0	227	0
8,0%	0	0	13	0	243	0
8,5%	0	0	15	0	259	0
9,0%	0	0	16	0	276	0
9,5%	0	0	17	0	292	0
10,0%	0	0	18	0	308	0
10,5%	0	0	19	0	325	0
11,0%	0	0	20	0	341	0
11,5%	0	0	22	0	358	1
12,0%	0	0	23	0	374	1
12,5%	0	0	24	0	390	1
13,0%	0	0	25	0	407	1
13,5%	0	0	26	0	423	1
14,0%	1	0	28	0	440	1
14,5%	1	0	29	0	456	1
15,0%	1	0	30	0	473	1
15,5%	1	0	31	0	489	2
16,0%	1	0	33	0	506	2
16,5%	1	0	34	0	522	2
17,0%	1	0	35	0	539	2
17,5%	1	0	36	0	556	2
18,0%	1	0	37	0	572	2
18,5%	1	0	39	0	589	2
19,0%	2	0	40	0	605	2

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	2	0	41	0	622	3
20,0%	2	0	42	0	639	3
20,5%	2	0	44	0	655	3
21,0%	2	0	45	0	672	3
21,5%	2	0	46	0	689	3
22,0%	2	0	47	0	705	3
22,5%	2	0	49	0	722	3
23,0%	3	0	50	0	738	4
23,5%	3	0	51	0	755	4
24,0%	3	0	52	0	772	4
24,5%	3	0	54	0	789	4
25,0%	3	0	55	0	805	4
25,5%	3	0	56	0	822	4
26,0%	3	0	58	0	839	5
26,5%	3	0	59	0	855	5
27,0%	3	0	60	0	872	5
27,5%	4	0	61	0	889	5
28,0%	4	0	63	0	905	5
28,5%	4	0	64	0	922	5
29,0%	4	0	65	0	939	5
29,5%	4	0	67	0	956	6
30,0%	4	0	68	0	972	6
30,5%	4	0	69	0	989	6
31,0%	4	0	70	0	1006	6
31,5%	5	0	72	0	1023	6
32,0%	5	0	73	0	1039	6
32,5%	5	0	74	0	1056	7
33,0%	5	0	76	0	1073	7
33,5%	5	0	77	0	1090	7
34,0%	5	0	78	0	1106	7
34,5%	5	0	79	0	1123	7
35,0%	6	0	81	0	1140	7
35,5%	6	0	82	0	1157	8
36,0%	6	0	83	0	1174	8
36,5%	6	0	85	0	1190	8
37,0%	6	0	86	0	1207	8
37,5%	6	0	87	0	1224	8
38,0%	6	0	89	0	1241	8
38,5%	6	0	90	0	1258	8

Tableau C.5/M.2100 – Limites de performance BIS pour niveau quaternaire

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	7	0	91	0	1274	9
39,5%	7	0	92	0	1291	9
40,0%	7	0	94	0	1308	9
40,5%	7	0	95	0	1325	9
41,0%	7	0	96	0	1342	9
41,5%	7	0	98	0	1358	9
42,0%	7	0	99	0	1375	10
42,5%	7	0	100	0	1392	10
43,0%	8	0	102	0	1409	10
43,5%	8	0	103	0	1426	10
44,0%	8	0	104	0	1443	10
44,5%	8	0	106	0	1459	10
45,0%	8	0	107	0	1476	11
45,5%	8	0	108	0	1493	11
46,0%	8	0	109	0	1510	11
46,5%	9	0	111	0	1527	11
47,0%	9	0	112	0	1544	11
47,5%	9	0	113	0	1561	11
48,0%	9	0	115	0	1577	12
48,5%	9	0	116	0	1594	12
49,0%	9	0	117	0	1611	12
49,5%	9	0	119	0	1628	12
50,0%	10	0	120	0	1645	12
50,5%	10	0	121	0	1662	12
51,0%	10	0	123	0	1679	13

Attrib. conduit	15 mn		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	10	0	124	0	1695	13
52,0%	10	0	125	0	1712	13
52,5%	10	0	127	0	1729	13
53,0%	10	0	128	0	1746	13
53,5%	10	0	129	0	1763	13
54,0%	11	0	131	0	1780	14
54,5%	11	0	132	0	1797	14
55,0%	11	0	133	0	1814	14
55,5%	11	0	135	0	1830	14
56,0%	11	0	136	0	1847	14
56,5%	11	0	137	0	1864	15
57,0%	11	0	139	0	1881	15
57,5%	12	0	140	0	1898	15
58,0%	12	0	141	0	1915	15
58,5%	12	0	143	0	1932	15
59,0%	12	0	144	0	1949	15
59,5%	12	0	145	0	1966	16
60,0%	12	0	147	0	1983	16
60,5%	12	0	148	0	1999	16
61,0%	13	0	149	0	2016	16
61,5%	13	0	151	0	2033	16
62,0%	13	0	152	0	2050	16
62,5%	13	0	153	0	2067	17
63,0%	13	0	155	0	2084	17

Annexe D

Seuils par défaut de niveau de performance inacceptable pour conduits numériques internationaux

Les Tableaux D.1 et D.2 contiennent les seuils par défaut d'activation et de réactivation de performance inacceptable pour conduits numériques internationaux.

Tableau D.1/M.2100 – Seuils par défaut d'activation de niveau de performance inacceptable pour conduits numériques internationaux

Attribution (%)	Niveau primaire		Niveau secondaire		Niveau tertiaire		Niveau quaternaire	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES	ES	SES
0,2-34	80	10	80	10	100	10	120	10
35-63	120	15	120	15	150	15	180	15

Tableau D.2/M.2100 – Seuils par défaut de réactivation de niveau de performance inacceptable pour conduits numériques internationaux

Attribution (%)	Niveau primaire		Niveau secondaire		Niveau tertiaire		Niveau quaternaire	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES	ES	SES
0,2-34	1	0	1	0	1	0	1	0
35-63	2	0	2	0	3	0	4	0

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