



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.821

(08/96)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION

Systemes de transmission numériques – Réseaux
numériques – Objectifs de qualité et de disponibilité

**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.821

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES	
EQUIPEMENTS TERMINAUX	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
Généralités	G.800–G.809
Objectifs de conception pour les réseaux numériques	G.810–G.819
Objectifs de qualité et de disponibilité	G.820–G.829
Fonctions et capacités du réseau	G.830–G.839
Caractéristiques des réseaux à hiérarchie numérique synchrone	G.840–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

RECOMMANDATION UIT-T G.821

CARACTERISTIQUES D'ERREUR D'UNE CONNEXION NUMERIQUE INTERNATIONALE FONCTIONNANT A UN DEBIT INFERIEUR AU DEBIT PRIMAIRE ET FAISANT PARTIE D'UN RESEAU NUMERIQUE A INTEGRATION DE SERVICES

Résumé

La présente Recommandation définit des paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les connexions numériques internationales fonctionnant à des débits inférieurs au débit primaire de la hiérarchie numérique. Les objectifs donnés sont indépendants du réseau physique assurant le support de la connexion. La présente Recommandation est basée sur des mesures de bits erronés et de taux d'erreurs sur les bits. Les événements, paramètres et objectifs sont définis en conséquence.

L'annexe A porte sur la définition de la disponibilité de la connexion et l'annexe B donne des directives concernant l'interprétation du Tableau 1.

L'appendice I indique les incohérences qui existent entre les Recommandations G.821 et G.826.

Source

La Recommandation UIT-T G.821, révisée par la Commission d'études 13 de l'UIT-T (1993-1996), a été approuvée le 27 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Caractéristiques d'erreur cibles, paramètres de caractéristiques d'erreur; seconde erronée; seconde gravement erronée.

AVANT-PROPOS

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

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

Dans certains secteurs de la technologie 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.

© UIT 1997

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction.....	iv
Généralités.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références.....	1
3 Abréviations.....	1
4 Définitions	2
4.1 Connexions numériques.....	2
4.2 Événements et paramètres relatifs aux caractéristiques d'erreur.....	2
4.2.1 Événements.....	2
4.2.2 Paramètres	2
4.3 Fonctions associées aux caractéristiques d'erreur cibles.....	3
5 Caractéristiques cibles	3
6 Répartition des objectifs globaux	4
6.1 Principes fondamentaux pour la répartition.....	4
6.2 Méthode de répartition pour les secondes erronées	6
6.3 Méthode de répartition pour les secondes gravement erronées	6
Annexe A - Périodes de disponibilité et d'indisponibilité.....	7
Annexe B - Directives concernant l'interprétation du Tableau 1/G.821	8
Appendice I - Incohérences entre les Recommandations G.821 et G.826.....	8
I.1 Introduction.....	8
I.2 Comparaison des définitions d'une SES et des objectifs relatifs aux SES.....	9
I.3 Comparaison des objectifs de taux de secondes erronées (ESR).....	10
I.4 Résumé.....	10

Introduction

Dans la présente Recommandation, on considère que les services sont basés sur le principe d'un réseau numérique à intégration de services (RNIS).

Dans les réseaux numériques, les erreurs constituent une source essentielle de dégradation: elles affectent les services téléphoniques sous forme de distorsion de la parole et les services de communication de données sous forme de perte ou de mutilation des informations ou sous forme de diminution du débit.

Les services téléphoniques seront probablement utilisés de façon prédominante sur le RNIS à bande étroite, mais les réseaux de ce type devront assurer une grande variété de services; il est donc souhaitable d'avoir une spécification unique.

La Recommandation G.102 [1] explique les objectifs de performance de réseau et leurs relations avec les objectifs de conception.

Généralités

La présente Recommandation a été adoptée en 1980 et définissait les paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les connexions du RNIS fonctionnant à un débit de 64 kbit/s. Etant donné qu'elle a été la première Recommandation à donner des caractéristiques d'erreur cibles, elle a été largement appliquée même à des domaines pour lesquels elle n'avait pas été élaborée. L'une des applications était l'évaluation des caractéristiques d'erreur à des débits supérieurs à 64 kbit/s.

En 1988, l'Annexe D a été ajoutée à la Recommandation G.821; cette annexe indiquait comment obtenir les caractéristiques d'erreur des connexions à 64 kbit/s en fonction de mesures réalisées à des débits plus élevés. Toutefois, la pratique a montré que l'annexe D/G.821 conduisait dans de nombreux cas à des résultats douteux. Une Recommandation portant sur les paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les débits plus élevés devenait alors clairement nécessaire.

Pour combler ce besoin, la Recommandation G.826 [3] a été mise au point et adoptée en 1993. Elle donne les paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques fonctionnant à débit constant égal ou supérieur au débit primaire. Dans cette Recommandation figure la déclaration suivante: "*[c]est la seule Recommandation spécifiant des paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur à des débits égaux ou supérieurs au débit primaire*". Sur la base de cette déclaration, il a fallu limiter la Recommandation G.821 aux débits inférieurs au débit primaire et supprimer l'Annexe D/G.821. D'un autre côté, la Recommandation G.821 devait couvrir les débits compris entre 64 kbit/s et le débit primaire.

Un autre problème qui est apparu à la suite de l'utilisation pratique de la Recommandation G.821 a été l'applicabilité du paramètre "minute dégradée". Dans la pratique, cet événement était à peine détecté et il a donc été décidé de le supprimer de la Recommandation.

En résumé, les modifications ci-après sont maintenant intégrées dans la Recommandation G.821:

- la Recommandation a été restructurée conformément à la Recommandation A.15;
- la Recommandation s'applique aux débits inférieurs au débit primaire de la hiérarchie numérique;
- le paramètre "minute dégradée" est supprimé;
- l'Annexe D/G.821 (1988) est supprimée;
- aucune autre modification technique n'a été apportée à la Recommandation.

Après l'adoption de la Recommandation G.826 [3], les travaux sur la Recommandation G.821 se sont poursuivis et des comparaisons entre les caractéristiques cibles des Recommandations G.821 et G.826 ont été réalisées. D'après ces comparaisons, il est évident que des incohérences existent entre les deux Recommandations. Quelques exemples sont donnés dans l'Appendice I de la présente Recommandation.

Il faut donc utiliser la Recommandation G.821 avec précaution jusqu'à ce que les incohérences entre elle et la Recommandation G.826 [3] soient supprimées.

Recommandation G.821

CARACTERISTIQUES D'ERREUR D'UNE CONNEXION NUMERIQUE INTERNATIONALE FONCTIONNANT A UN DEBIT INFERIEUR AU DEBIT PRIMAIRE ET FAISANT PARTIE D'UN RESEAU NUMERIQUE A INTEGRATION DE SERVICES

(Genève, 1980; révisée en 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie des événements, paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour une connexion numérique à commutation de circuits à $N \times 64$ kbit/s ($1 \leq N \leq 24$ ou respectivement ≤ 31) utilisée pour le trafic téléphonique ou comme "voie support" pour des services de communication de données.

2 Références

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

- [1] Recommandation G.102 du CCITT (1980), *Objectifs et Recommandations pour la qualité de transmission.*
- [2] Recommandation G.801 du CCITT (1984), *Modèles de transmission numérique.*
- [3] Recommandation UIT-T G.826 (1996), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*
- [4] Recommandation UIT-T I.325 (1993), *Configurations de référence pour les types de connexion du RNIS.*
- [5] Recommandation I.340 du CCITT (1988), *Types de connexion de RNIS.*
- [6] Recommandation G.921 du CCITT (1988), *Sections numériques fondées sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*

3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

BER	taux d'erreurs sur les bits (<i>bit error ratio</i>)
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)
ESR	taux de secondes erronées (<i>errored second ratio</i>)
HRDP	conduit numérique fictif de référence (<i>hypothetical reference digital path</i>)

HRX	connexion fictive de référence (<i>hypothetical reference connection</i>)
RNIS	réseau numérique à intégration de services
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
SESR	taux de secondes gravement erronées (<i>severely errored second ratio</i>)

4 Définitions

Dans le cadre de la présente Recommandation, les définitions ci-après s'appliquent:

4.1 Connexions numériques

Les caractéristiques cibles sont spécifiées pour chaque sens d'une connexion à commutation de circuits à $N \times 64$ kbit/s ($1 \leq N < 24$ ou respectivement ≤ 31) utilisée pour le trafic téléphonique ou comme "voie support" pour des services de communication de données.

La Recommandation I.325 [4] donne des configurations de référence pour les types de connexion du RNIS énumérées dans la Recommandation I.340 [5]. En ce qui concerne les caractéristiques d'erreur pour une connexion à commutation de circuits à 64 kbit/s et l'allocation correspondante aux différents éléments constitutifs, une configuration fictive de référence entièrement numérique (connexion fictive de référence) est représentée sur la Figure 1. Cette configuration, d'une longueur totale de 27 500 km, est dérivée de la configuration fictive de référence normalisée représentée par la Figure 1/G.801 [2] et de la configuration de référence représentée par la Figure 3/I.325.

4.2 Événements et paramètres relatifs aux caractéristiques d'erreur

4.2.1 Événements

Les paramètres de caractéristiques d'erreur sont associés aux événements suivants:

4.2.1.1 seconde erronée (ES, *errored second*): période d'une seconde comportant un ou plusieurs bits sont erronés.

4.2.1.2 seconde gravement erronée (SES, *severely errored second*): période d'une seconde ayant un taux d'erreurs sur les bits $\geq 1.10^{-3}$.

4.2.2 Paramètres

Il est à noter que le temps d'observation total (S_{total}) est divisé en deux parties: le temps pendant lequel la connexion est considérée comme étant disponible (S_{disp}) et le temps pendant lequel elle est indisponible (S_{indisp}). Les caractéristiques d'erreur ne doivent être évaluées que lorsque la connexion est à l'état de disponibilité. Voir les Annexes A et B.

Les paramètres sont:

4.2.2.1 taux de secondes erronées (ESR, *errored second ratio*): rapport entre le nombre de secondes erronées (ES) et le nombre total de secondes pendant le temps de disponibilité au cours d'une période de mesure donnée.

4.2.2.2 taux de secondes gravement erronées (SESR, *severely errored second ratio*): rapport entre le nombre de secondes gravement erronées (SES) et le nombre total de secondes pendant le temps de disponibilité au cours d'une période de mesure donnée.

4.3 Fonctions associées aux caractéristiques d'erreur cibles

L'application des caractéristiques cibles vise à l'exécution de deux fonctions principales:

- a) donner à l'utilisateur des réseaux numériques nationaux et internationaux une indication des caractéristiques d'erreur auxquelles on peut s'attendre dans les conditions d'exploitation réelles, ce qui facilite la planification des services et la conception des équipements terminaux;
- b) définir des spécifications de base pour l'établissement de normes de performance à l'intention des systèmes et équipements de transmission mis en oeuvre dans une connexion du RNIS.

Les caractéristiques cibles représentent un compromis entre le désir de répondre aux besoins de service et la nécessité de réaliser les systèmes de transmission en tenant compte des contraintes économiques et techniques. Bien qu'ils soient exprimés de deux manières pour répondre aux besoins de services différents, ces objectifs sont censés représenter un degré unique de qualité de transmission.

Les caractéristiques cibles étant destinées à satisfaire les besoins du réseau numérique, de tels objectifs ne peuvent pas être aisément respectés par tous les équipements et systèmes numériques d'aujourd'hui. Toutefois, le but est de spécifier, pour les équipements, des objectifs de conception qui soient compatibles avec les objectifs énoncés dans la présente Recommandation.

Par ailleurs, il est vivement recommandé que tous les éléments technologiques – partout où ils sont mis en oeuvre dans le réseau – soient conçus de préférence selon des normes plus élevées que celles indiquées ici; le but étant de réduire le plus possible les cas de dépassement des objectifs de bout en bout sur un nombre significatif de connexions réelles.

Les objectifs s'appliquent à une très longue connexion. Etant donné qu'une proportion importante des connexions internationales réelles seront plus courtes, on peut prévoir qu'un pourcentage non négligeable des connexions réelles offriront des caractéristiques d'erreur meilleures que la valeur limite indiquée au 5. D'un autre côté, un petit pourcentage des connexions seront plus longues et pourront, de ce fait, dépasser les allocations spécifiées dans la présente Recommandation.

NOTE – Les glissements contrôlés, qui peuvent être perçus comme de courtes salves d'erreurs, ne sont pas inclus dans les calculs des caractéristiques d'erreur cibles dont traite la présente Recommandation. C'est pourquoi les utilisateurs se souviendront que les mesures de caractéristiques d'erreur qui comprennent des effets de glissements contrôlés peuvent conduire à des caractéristiques d'erreur moins bonnes que ne l'indiquerait la présente Recommandation. Les utilisateurs se reporteront à la Recommandation G.822, qui spécifie les objectifs de taux de glissement contrôlé, en vue d'évaluer les effets possibles de ces glissements sur leurs applications.

Les caractéristiques d'erreur cibles décrites en détail dans les articles 5 et 6 s'appliquent aux connexions à commutation de circuits à $N \times 64$ kbit/s (voir la définition du 4.1).

Toutefois, il est reconnu que dans la pratique, les objectifs de la présente Recommandation devront être évalués à partir de mesures faites sur des conduits fonctionnant à des débits supérieurs. A cette fin, il faudra utiliser la Recommandation G.826 [3] – qui spécifie des caractéristiques d'erreur cibles pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.

5 Caractéristiques cibles

Les caractéristiques cibles pour des connexions internationales du RNIS (définies au 4.1) sont indiquées dans le Tableau 1. Le but est de faire en sorte que les connexions internationales du RNIS satisfassent à toutes les prescriptions du Tableau 1 et de l'article 6. Une connexion ne satisfait pas à l'objectif si l'une quelconque de ces conditions n'est pas remplie.

TABLEAU 1/G.821

Caractéristiques d'erreur cibles pour les connexions internationales du RNIS

Paramètre	Objectif (Notes 1, 2)
taux de secondes gravement erronées	< 0,002
taux de secondes erronées	< 0,08
NOTES	
1 Les taux sont calculés sur la période de disponibilité. La période d'observation n'a pas été spécifiée étant donné qu'elle peut dépendre de l'application. Une période de l'ordre de un mois est proposée comme référence.	
2 L'Annexe B indique la marche à suivre pour l'évaluation de la qualité globale.	

6 Répartition des objectifs globaux

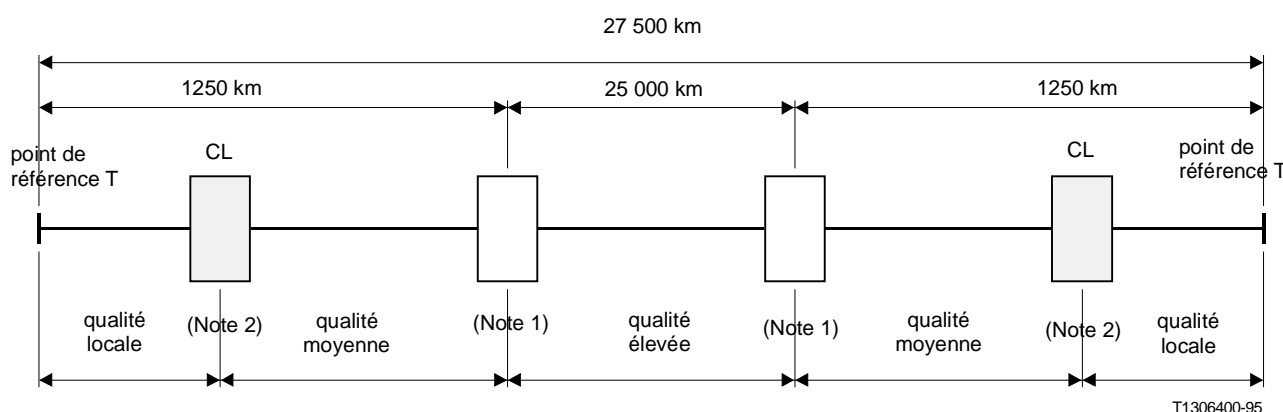
Etant donné que les objectifs énoncés à l'article 5 se rapportent à l'ensemble d'une connexion, il est nécessaire de les subdiviser entre les parties constitutives de la connexion. Le présent article expose les principes et la stratégie de base à appliquer pour cette répartition des objectifs globaux.

Pour ce faire, on applique deux principes de répartition légèrement différents, selon qu'il s'agit du nombre de secondes erronées ou du nombre de secondes gravement erronées.

6.1 Principes fondamentaux pour la répartition

Pour effectuer cette répartition, on suppose l'utilisation de systèmes de transmission dont les qualités peuvent être rangées dans un petit nombre de classes différentes.

On a défini trois classes de qualité distinctes, qui sont représentatives des circuits numériques réels et indépendantes des systèmes de transmission utilisés, à savoir la qualité locale, la qualité moyenne et la qualité élevée; en règle générale, on a tendance à utiliser ces classes de qualité en fonction de la position du point que l'on considère dans le réseau (voir la Figure 1).



NOTES

- 1 Il n'est pas possible de définir avec exactitude où se trouve la limite entre les sections à qualité moyenne et les sections à qualité élevée de la connexion fictive de référence. Pour plus de précisions sur la définition de ce point, voir la Note 4 du Tableau 2.
- 2 CL indique un commutateur local ou un point équivalent.

FIGURE 1/G.821

Répartition des qualités de circuit sur la connexion fictive de référence la plus longue

Le Tableau 2 indique la répartition des dégradations admissibles. Les objectifs de performance du réseau qui en découlent sont donnés dans les paragraphes suivants.

TABLEAU 2/G.821

Répartition des objectifs pour les trois catégories de circuit (Note 1)

Catégorie de circuit	Répartition des objectifs du Tableau 1/G.821
qualité locale (2 extrémités)	allocation globale de 15% à chaque extrémité (Notes 2, 5 et 6)
qualité moyenne (2 extrémités)	allocation globale de 15% à chaque extrémité (Notes 3, 5 et 6)
qualité élevée	40% (équivalent à la qualité théorique de 0,0016% par kilomètre sur 25 000 km) (Notes 4, 7 et 8)

NOTES

- 1 Le principe de répartition donné dans ce tableau s'applique au taux ESR et à la moitié du taux SESR conformément au 6.3 a).
- 2 Pour la qualité locale, l'attribution est considérée comme une allocation globale, c'est-à-dire une allocation pour cette partie de la connexion, quelle que soit la longueur.
- 3 Pour la qualité moyenne, l'attribution est considérée comme une allocation globale, c'est-à-dire une allocation pour cette partie de la connexion, quelle que soit la longueur. La longueur effective de la partie de la connexion de qualité moyenne varie considérablement d'un pays à l'autre. Les systèmes de transmission de cette catégorie accusent des variations de qualité qui sont intermédiaires entre les autres catégories.
- 4 Pour les circuits de qualité élevée, l'attribution est subdivisée en fonction de la longueur, donnant une attribution théorique par kilomètre dont on peut déduire une attribution globale pour un modèle de réseau particulier (par exemple liaison numérique fictive de référence). Pour la planification pratique des liaisons dans les modèles de réseaux, des attributions fondées sur le nombre des sections d'une longueur nominale de 280 km (comme il est spécifié dans le Tableau 2/G.921 [6]) peuvent être utilisées au lieu de l'attribution par km spécifiée dans la présente Recommandation. Pour les sections dont les longueurs dépassent 280 km et ne sont pas des multiples entiers de 280 km, on utilisera le multiple entier supérieur le plus proche de la longueur réelle.
- 5 Les parties à qualité locale et qualité moyenne sont censées couvrir les 1250 premiers kilomètres du circuit dans le réseau à partir du point de référence T (voir la Figure 1). Par exemple, dans les pays très étendus cette partie du circuit peut aller seulement jusqu'au centre primaire, alors que dans les pays moins étendus elle peut atteindre le centre secondaire, le centre tertiaire ou le centre de commutation international (voir la Figure 1).
- 6 Les Administrations peuvent agir en fonction des besoins pour répartir les allocations globales relatives aux parties à qualité locale et à qualité moyenne, dans la limite de l'allocation totale de 30% pour l'une quelconque des extrémités de la connexion.
- 7 Les caractéristiques d'erreur des systèmes à satellites sont pratiquement indépendantes de la distance. En conséquence, une allocation globale de 20% des objectifs admissibles (secondes erronées) est attribuée à un conduit numérique fictif de référence par satellite utilisé dans la partie à qualité élevée de la connexion fictive de référence.
- 8 Les objectifs énoncés dans la présente Recommandation peuvent être dépassés si la partie à qualité élevée d'une connexion contient un système à satellites et si la distance restante dans cette catégorie est supérieure à 12 500 km, ou si la partie à qualité élevée d'une connexion sans satellite a une longueur supérieure à 25 000 km. On estime que les connexions de ce genre seront en nombre relativement restreint; des études sont en cours sur ce point. La notion de distance équivalente par satellite (longueur d'un trajet de terre équivalent) est utile à ce point de vue; on peut s'attendre à une valeur comprise entre 10 000 et 13 000 km.
- 9 Aucune condition particulière n'est indiquée pour l'installation dans les locaux de l'abonné entre le point de référence T et l'équipement terminal. Il convient cependant de veiller soigneusement au choix de l'équipement d'abonné car la qualité globale de la connexion dépend dans une grande mesure non seulement de la performance du réseau mais aussi de la qualité de l'installation terminale.

Les principes de répartition sont fondés sur les hypothèses générales suivantes:

- dans la répartition des objectifs entre les éléments constitutifs d'une connexion, la subdivision porte sur les taux ESR et SESR;
- le seuil du taux d'erreur n'est pas subdivisé;
- la même répartition des objectifs s'applique aux secondes erronées;
- il n'est pas tenu compte des erreurs introduites par les organes de commutation numériques ou par les équipements de multiplexage numérique car le nombre de ces erreurs est négligeable par rapport à la contribution des systèmes de transmission.

On considère que cette classification de qualité pour les différentes parties d'une connexion est représentative de la situation qui existe pour un grand pourcentage de connexions internationales réelles. Les Administrations sont libres d'utiliser dans leur réseau tous systèmes de transmission qui ont leur préférence; de tels arrangements sont parfaitement acceptables, pourvu que la qualité globale de la portion nationale ne soit pas inférieure à celle qu'on aurait obtenue en appliquant les arrangements normalisés par l'UIT-T.

Il y a lieu de noter qu'un petit pourcentage de connexions auront une longueur supérieure à celle de la connexion fictive de référence (27 500 km). Par définition, la longueur de connexion excédentaire sera établie sur des circuits de qualité élevée; cela étant, le dépassement de l'allocation totale spécifiée dans la présente Recommandation sera proportionnelle au dépassement de longueur par rapport à la section de 25 000 km. Il est signalé aux Administrations que le nombre de ces cas pourrait être notablement réduit si les limites de qualité, dans les diverses catégories, pouvaient être améliorées dans la mise en oeuvre pratique.

6.2 Méthode de répartition pour les secondes erronées

Le Tableau 2 indique la répartition des dégradations admissibles, c'est-à-dire la subdivision du taux ESR de 0,08. Les objectifs de performance du réseau qui en découlent sont donnés dans le Tableau 3.

TABLEAU 3/G.821

Répartition des objectifs de taux de secondes erronées (ESR)

Catégorie de circuit (voir la Figure 1)	Objectifs de performance de réseau ESR
qualité locale	0,012
qualité moyenne	0,012
qualité élevée	0,032

6.3 Méthode de répartition pour les secondes gravement erronées

La marge totale de 0,002 attribuée pour le taux SESR se subdivise comme suit entre les différentes catégories de circuits (circuits à qualité locale, moyenne ou élevée):

- a) Une allocation de 0,001 est répartie entre les trois catégories dans les mêmes proportions que pour l'autre objectif. La répartition ainsi obtenue est indiquée dans le Tableau 4.

TABLEAU 4/G.821

Répartition des objectifs de taux de secondes gravement erronées (SESR)

Catégorie de circuit	Répartition des objectifs de taux SESR
qualité locale	allocation globale de 0,00015 à chaque extrémité (Note 6 relative au Tableau 2)
qualité moyenne	allocation globale de 0,00015 à chaque extrémité (Note 6 relative au Tableau 2)
qualité élevée	0,0004 (Notes 1, 2)
NOTES	
1 Dans les systèmes de transmission appartenant à la catégorie qualité élevée, le taux SESR de chaque portion de 2500 km ne peut dépasser 0,00004.	
2 Dans le cas d'un conduit numérique fictif de référence par satellite fonctionnant dans la catégorie qualité élevée, il y a une attribution globale de taux SESR de 0,0002 (voir aussi la Note 7 relative au Tableau 2).	

- b) L'allocation de 0,001 restante est une allocation globale attribuée aux catégories qualité moyenne et qualité élevée en prévision de conditions de fonctionnement difficiles dans le réseau, qui peuvent survenir occasionnellement (mois le plus défavorable de l'année) sur les systèmes de transmission. En raison de la nature statistique des effets du mois le plus défavorable sur une connexion internationale, on estime que les allocations suivantes sont compatibles avec la valeur totale de 0,001:
- attribution d'un taux SESR de 0,0005 à un conduit numérique fictif de référence de 2500 km pour des faisceaux hertziens pouvant être utilisés sur les sections qualité élevée et qualité moyenne de la connexion;
 - attribution d'un taux SESR de 0,0001 à un conduit numérique fictif de référence par satellite.

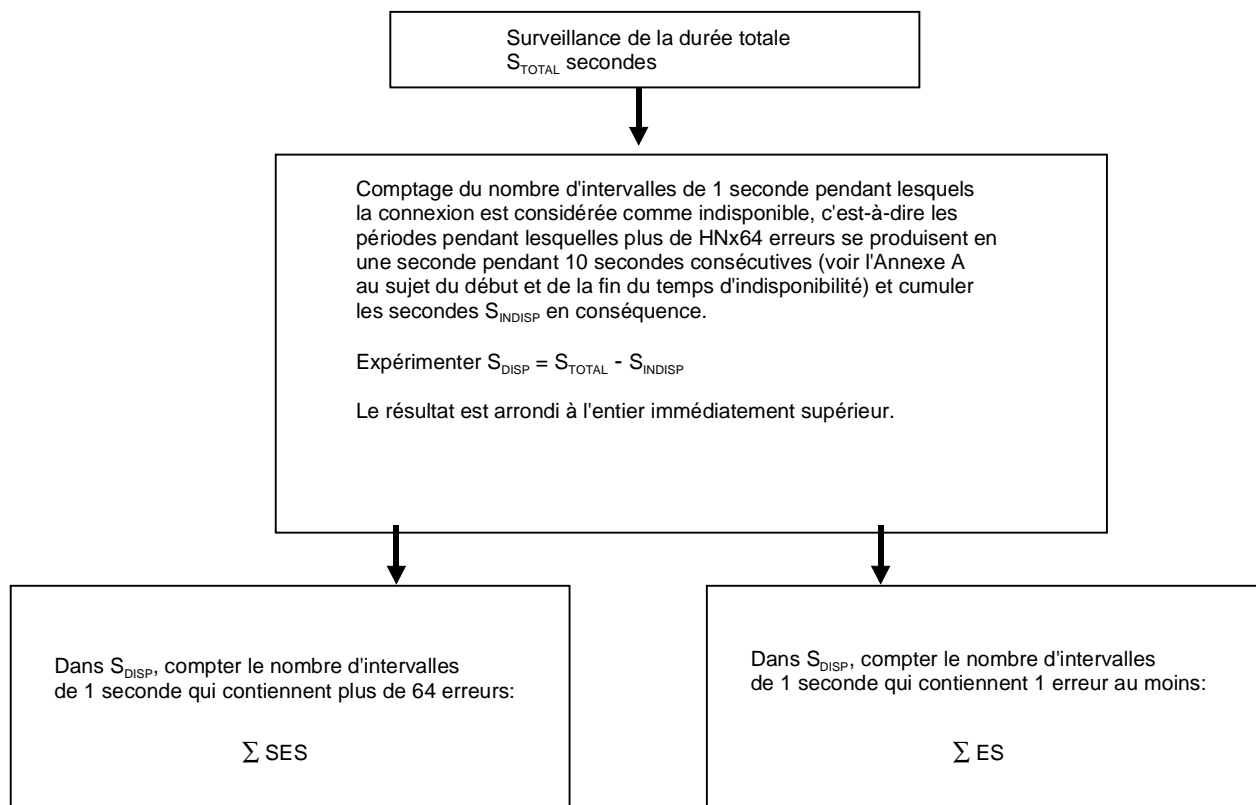
Annexe A**Périodes de disponibilité et d'indisponibilité**

Une période d'indisponibilité commence lorsque le taux d'erreurs sur les bits (BER) est moins bon que $1 \cdot 10^{-3}$ pendant chaque seconde d'une période de 10 secondes consécutives. On considère que ces 10 secondes appartiennent à la période d'indisponibilité. Une nouvelle période de disponibilité commence avec la première seconde d'une période de 10 secondes consécutives pendant lesquelles le BER est meilleur que 10^{-3} pour chaque seconde.

On trouvera des définitions relatives à la disponibilité dans les Recommandations de la série E.800.

Annexe B

Directives concernant l'interprétation du Tableau 1/G.821



T1306410-95

Paramètre (voir le Tableau 1/G.821)	Objectif
SESR	$\frac{\sum SES}{S_{disp}} < 0,002$
ESR	$\frac{\sum ES}{S_{disp}} < 0,08$

NOTE – (1 ≤ N ≤ 24 ou respectivement ≤ 31).

Appendice I

Incohérences entre les Recommandations G.821 et G.826

I.1 Introduction

Dans le présent appendice, quelques comparaisons sont faites entre les caractéristiques cibles et les allocations énoncées dans les Recommandations G.821 et G.826.

I.2 Comparaison des définitions d'une SES et des objectifs relatifs aux SES

a) Critères de déclaration d'une seconde gravement erronée (SES)

- selon la Recommandation G.821, la définition d'une SES à 64 kbit/s est fonction du taux d'erreurs sur les bits 1.10^{-3} ;
- selon la Recommandation G.826 [3], la définition d'une SES est fonction du pourcentage de blocs erronés de $\geq 30\%$ et de la détection de certains défauts.

Il est à noter que les deux critères ne sont pas directement équivalents. La relation entre les deux dépend de la taille des blocs, de la structure des erreurs sur les bits, etc.

Etant donné les critères donnés ci-dessus, il faudrait aligner les objectifs selon les Recommandations G.821 et G.826, de sorte qu'une voie à 64 kbit/s ayant comme support un conduit d'ordre supérieur répondant tout juste aux objectifs de la Recommandation G.826 relatifs aux SES satisfasse aux objectifs spécifiés dans la Recommandation G.821.

b) Comparaison des caractéristiques cibles relatives aux SES et principes d'allocation

Les deux Recommandations ont un objectif de SES de 0,002 pour une connexion fictive de référence ou un conduit fictif de référence de 27 500 km. Toutefois les méthodes de répartition sont différentes.

Dans la Recommandation G.821, l'allocation initiale de 0,001 est subdivisée selon le Tableau 4, et "l'allocation de 0,001 restante est une allocation globale attribuée aux catégories qualité moyenne et qualité élevée en prévision de conditions de fonctionnement difficiles dans le réseau, qui peuvent survenir occasionnellement (mois le plus défavorable de l'année) sur les systèmes de transmission". La conséquence est que l'allocation de 0,001 supplémentaire permet de tenir compte de l'évanouissement sur les liaisons par faisceaux hertziens et par satellite et ne doit pas être attribuée aux systèmes par fibre ou par câbles à paires coaxiales.

Dans la Recommandation G.826 [3], l'allocation totale de taux SESR de 0,002 est attribuée au conduit fictif de référence de 27 500 km selon la méthode spécifiée au 6.2. Aucune allocation particulière n'est indiquée pour les faisceaux hertziens et l'allocation pour un bond par satellite est supérieure à l'allocation de la Recommandation G.821. Les Tableaux I.1a et I.1b illustrent ces différences d'allocations de taux SES entre les Recommandations G.826 et G.821.

TABLEAU I.1a/G.821

Comparaison des allocations d'objectifs de taux SESR à la portion internationale de la connexion fictive de référence ou du conduit fictif de référence (dans l'hypothèse où la connexion ne comporte pas de liaisons par faisceaux hertziens et par satellite)

Recommandation G.821 Objectifs de taux SESR pour un conduit international de 25 000 km (Qualité élevée)	Recommandation G.826 Objectifs de taux SESR pour un conduit international de 25 000 km (traversant par hypothèse 4 pays de transit)
$0,4 \times 0,001 = 0,0004$	$0,6 \times 0,002 = 0,0012$
le taux ci-dessus équivaut à un taux < 35 SES/24 heures (Moyenné sur un mois)	le taux ci-dessus équivaut à un taux < 101 SES/24 heures (Moyenné sur un mois)

TABLEAU I.1b/G.821

Comparaison de l'allocation de taux SES à un bond par satellite

Recommandation G.821	Recommandation G.826
allocation initiale = $20\% \times 0,001 = 0,0002$ allocation pour le mois le plus défavorable = 0,0001 allocation totale = 0,0003	allocation = $35\% \times 0,002 = 0,0007$

Les tableaux ci-dessus montrent les différences qui existent dans les caractéristiques cibles et dans les allocations entre les deux Recommandations.

I.3 Comparaison des objectifs de taux de secondes erronées (ESR)

D'après le Tableau I.2 ci-dessous, l'allocation selon la Recommandation G.821 à la portion internationale d'un circuit à 64 kbit/s est supérieure à l'allocation selon la Recommandation G.826 pour les débits allant jusqu'à 15 Mbit/s.

TABLEAU I.2/G.821

Comparaison des objectifs dérivés de taux de secondes erronées (ESR)

Recommandation G.821 Allocation de taux ESR à une portion internationale de 25 000 km	Recommandation G.826 Allocation de taux ESR à une portion internationale de 25 000 km
débit 64 kbit/s $8 \times 0,004 = 0,032$	débit 1,5 - 5 Mbit/s $4 \times 0,006 = 0,024$
	débit 5 - 15 Mbit/s $5 \times 0,006 = 0,03$
	débit 15 - 55 Mbit/s $7,5 \times 0,006 = 0,045$
	débit 55 - 150 Mbit/s $16 \times 0,006 = 0,096$

Si on suppose que la portion internationale d'une connexion à 64 kbit/s a comme support un système à débit plus élevé, il est logique de s'attendre à ce que l'allocation de taux ES pour une voie à 64 kbit/s soit égale ou inférieure (normalement inférieure) aux objectifs de taux ES pour les débits plus élevés spécifiés dans la Recommandation G.826. Cette incohérence pourrait entraîner une grande confusion et il faudra la résoudre lors des futurs travaux effectués sur les deux Recommandations.

On pourrait supposer qu'il faille s'attendre à un nombre plus élevé de secondes erronées sur une connexion commutée, toutefois, dans la Recommandation G.821, il est précisé: "Il n'est pas tenu compte des erreurs introduites par les organes de commutation numériques ou par les équipements de multiplexage numérique car le nombre de ces erreurs est négligeable par rapport à la contribution des systèmes de transmission." Il est aussi à noter que dans la Recommandation G.826 un pourcentage supplémentaire de 2% des objectifs de bout en bout est attribué aux connexions de transit pour tenir compte de la complexité des circuits supplémentaires.

I.4 Résumé

Dans le présent appendice sont indiquées quelques incohérences relatives aux objectifs et allocations des taux ESR et SESR entre les Recommandations G.821 et G.826.

Il est souhaitable de résoudre ces incohérences dans les futures versions révisées des Recommandations G.821 et G.826.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systemes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques, et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation