



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.357

(08/96)

**SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES**

Aspects généraux et fonctions globales du réseau –
Objectifs de performance

**Disponibilité des connexions semi-permanentes
du RNIS-LB**

Recommandation UIT-T I.357

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE I
RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE SERVICES

STRUCTURE GÉNÉRALE	I.100–I.199
Terminologie	I.110–I.119
Description du RNIS	I.120–I.129
Méthodes générales de modélisation	I.130–I.139
Attributs des réseaux et des services de télécommunication	I.140–I.149
Description générale du mode de transfert asynchrone	I.150–I.199
CAPACITÉS DE SERVICE	I.200–I.299
Aperçu général	I.200–I.209
Aspects généraux des services du RNIS	I.210–I.219
Aspects communs des services du RNIS	I.220–I.229
Services supports assurés par un RNIS	I.230–I.239
Téléservices assurés par un RNIS	I.240–I.249
Services complémentaires dans un RNIS	I.250–I.299
ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU	I.300–I.399
Principes fonctionnels du réseau	I.310–I.319
Modèles de référence	I.320–I.329
Numérotage, adressage et acheminement	I.330–I.339
Types de connexion	I.340–I.349
Objectifs de performance	I.350–I.359
Caractéristiques des couches protocolaires	I.360–I.369
Fonctions et caractéristiques générales du réseau	I.370–I.399
INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS	I.400–I.499
Application des Recommandations de la série I aux interfaces usager-réseau RNIS	I.420–I.429
Recommandations relatives à la couche 1	I.430–I.439
Recommandations relatives à la couche 2	I.440–I.449
Recommandations relatives à la couche 3	I.450–I.459
Multiplexage, adaptation de débit et support d'interfaces existantes	I.460–I.469
Aspects du RNIS affectant les caractéristiques des terminaux	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE RÉSEAUX	I.500–I.599
PRINCIPES DE MAINTENANCE	I.600–I.699
ASPECTS ÉQUIPEMENTS DU RNIS-LB	I.700–I.799
Equipements ATM	I.730–I.749
Gestion des équipements ATM	I.750–I.799

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

RECOMMANDATION UIT-T I.357

DISPONIBILITE DES CONNEXIONS SEMI-PERMANENTES DU RNIS-LB

Résumé

La présente Recommandation définit des paramètres de performance de réseau, des objectifs et des méthodes de mesure permettant de décrire la disponibilité des connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB. Les paramètres et objectifs spécifiés s'appliquent aux tronçons de connexions ATM semi-permanentes internationaux délimités par les points de mesure (MPT et MPI): tronçons nationaux, tronçons de transit international et tronçons internationaux interopérateurs. Les objectifs, qui correspondent au cas le plus défavorable, visent à aider les fournisseurs dans leur tâche de planification des réseaux en limitant l'effet cumulé des dégradations dans les réseaux (et notamment les encombrements), des pannes d'équipements et des erreurs de transmission. L'Annexe C fournit des indications sur la façon de calculer la performance de bout en bout.

On définit un modèle de disponibilité à quatre états correspondant à la combinaison des deux éléments suivants: la capacité du réseau à maintenir une connexion dans l'état de disponibilité et l'utilisation effective de la connexion. Deux perspectives sont examinées: la perspective "service" et la perspective "réseau". On définit aussi des critères d'entrée/sortie de l'état d'indisponibilité qui prennent en considération les deux perspectives. Une procédure permettant d'évaluer la performance en matière de disponibilité au moyen de techniques d'échantillonnage est également définie.

Source

La Recommandation UIT-T I.357, élaborée par la Commission d'études 13 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 27 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Disponibilité, durée moyenne entre interruptions, objectifs de disponibilité, performance en matière de disponibilité, secondes gravement erronées dans la couche ATM, taux de disponibilité, taux d'indisponibilité, tronçon de connexion ATM semi-permanente.

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
1	Introduction.....	1
1.1	Objet.....	1
1.2	Domaine d'application.....	1
1.3	Recommandations connexes.....	1
2	Références.....	2
3	Abréviations.....	2
4	Méthode de spécification de la disponibilité	3
4.1	Définition de la disponibilité	3
4.2	Modèle de disponibilité	3
4.3	Définition des critères d'entrée/sortie de l'état d'indisponibilité	4
4.4	Paramètres de disponibilité.....	5
4.4.1	Taux de disponibilité (AR).....	5
4.4.2	Durée moyenne entre pannes (MTBO).....	5
5	Tronçons de connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB	6
6	Objectifs de performance en matière de disponibilité	7
6.1	Taux de disponibilité (AR)	7
6.2	Durée moyenne entre interruptions (MTBO).....	8
	Annexe A – Evaluation par échantillonnage des paramètres de disponibilité des connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB	8
A.1	Détermination en service de l'apparition d'une seconde SES_{ATM}	8
A.1.1	Apparition d'une seconde SES_{ATM} – perspective réseau	8
A.1.2	Apparition d'une seconde SES_{ATM} – perspective service	9
A.2	Evaluation en service des paramètres de disponibilité	9
A.2.1	Méthode d'échantillonnage pour la disponibilité du point de vue service.....	10
	Annexe B – Paramètres de disponibilité connexes	10
B.1	Taux d'indisponibilité	10
B.2	Fréquence des pannes	11
	Annexe C – Calcul de la performance en matière de disponibilité de bout en bout.....	11
C.1	Objet.....	11
C.2	Calculs de disponibilité de bout en bout.....	11

Recommandation I.357

DISPONIBILITE DES CONNEXIONS SEMI-PERMANENTES DU RNIS-LB

(Genève, 1996)

1 Introduction

1.1 Objet

La présente Recommandation vise à définir des paramètres de performance de réseau, des objectifs correspondant au cas le plus défavorable et des méthodes de mesure afin de décrire la disponibilité des connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB. Les paramètres et objectifs spécifiés ne s'appliquent qu'aux tronçons de connexions ATM semi-permanentes délimités par des points de mesure (MPT ou MPI) tels qu'ils sont définis dans la Recommandation I.353: tronçons nationaux, tronçons de transit international et tronçons internationaux interopérateurs.

Une connexion ATM internationale semi-permanente du RNIS-LB est constituée de deux tronçons nationaux – chacun étant délimité par un point MPT et un point MPI – et d'un tronçon international délimité par deux points MPI. Le tronçon international peut aussi être subdivisé en un certain nombre de tronçons de connexion délimités par des points MPI. La présente Recommandation permet de déterminer des objectifs correspondant au cas le plus défavorable pour les tronçons nationaux et le tronçon international d'une connexion ATM internationale semi-permanente du RNIS-LB. Des méthodes d'évaluation de la performance en matière de disponibilité sont également fournies.

Les objectifs correspondant au cas le plus défavorable spécifiés dans la présente Recommandation visent à aider les fournisseurs dans leur tâche de planification de réseau en limitant l'effet cumulé des dégradations dans les réseaux (et notamment les encombrements), des pannes d'équipements et des erreurs de transmission sur la disponibilité des connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB. Ils ne correspondent pas directement au niveau de qualité de service que les clients peuvent attendre.

1.2 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie actuellement des paramètres et objectifs de disponibilité uniquement pour les connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB. La caractérisation de la performance des connexions ATM commutées du RNIS-LB nécessite un complément d'étude et figurera plus tard dans la présente Recommandation.

Pour la spécification de la performance en matière de disponibilité, la présente Recommandation envisage à la fois la perspective utilisateur et la perspective réseau. Un modèle de disponibilité tenant compte des deux points de vue est défini. Pour l'une et l'autre perspective, il n'est pas nécessaire que les objectifs de disponibilité soient respectés sur les connexions déterminées comme étant non conformes par un fournisseur de réseau.

1.3 Recommandations connexes

Pour la caractérisation de la performance en matière de disponibilité, la présente Recommandation applique les concepts et définitions fournis dans des Recommandations connexes sur la performance des RNIS. Les Recommandations I.353 et I.356 en font partie.

La Recommandation I.353 définit ce qui suit:

- des points de mesure (MP) auxquels les protocoles RNIS recommandés par l'UIT-T peuvent être observés;

- des points de mesure particuliers (désignés MPT et MPI) qui délimitent des tronçons d'une connexion RNIS de bout en bout pour lesquels des objectifs de performance peuvent être spécifiés;
- un ensemble d'événements de référence de transfert de cellules (CRE) significatifs sur le plan des performances, chaque événement correspondant au franchissement d'un point de mesure par une cellule d'informations de commande ou d'informations utilisateur conformément à un protocole recommandé par l'UIT-T;
- des règles permettant de déterminer l'instant où se produit un événement CRE à un point de mesure quelconque.

La Recommandation I.356 définit l'ensemble de paramètres de performance primaires qui serviront de base à la définition des critères de disponibilité.

2 Références

Les Recommandations 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. Toutes les Recommandations et autres références sont sujettes 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 UIT-T I.353 (1996), *Evénements de référence permettant de définir des paramètres de performance pour les RNIS et RNIS-LB.*
- [2] Recommandation UIT-T I.356 (1996), *Performances de transfert de cellules dans la couche ATM du RNIS-LB.*
- [3] Recommandation UIT-T I.610 (1995), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande.*
- [4] Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande.*

3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

AR	taux de disponibilité (<i>availability ratio</i>)
CCI	centre de commutation international
CLR	taux de perte de cellules (<i>cell loss ratio</i>)
CRE	événement de référence de transfert de cellule (<i>cell reference event</i>)
MP	point de mesure (<i>measurement point</i>)
MPI	point de mesure I (<i>measurement point I</i>)
MTBO	durée moyenne entre interruptions (<i>mean time between outages</i>)
MPT	point de mesure T (<i>measurement point T</i>)
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-LB	RNIS à large bande

SECBR	taux de blocs de cellules gravement erronés (<i>severely errored cell block ratio</i>)
SES _{ATM}	seconde gravement erronée dans la couche ATM (<i>severely errored second in the ATM layer</i>)
UR	taux d'indisponibilité (<i>unavailability ratio</i>)

4 Méthode de spécification de la disponibilité

4.1 Définition de la disponibilité

D'un point de vue sûreté de fonctionnement, un tronçon de connexion ATM internationale semi-permanente du RNIS-LB doit avoir les propriétés suivantes:

- le pourcentage de temps pendant lequel il se trouve en état d'indisponibilité (c'est-à-dire pendant lequel il est incapable de prendre en charge une transaction) doit être aussi faible que possible;
- une fois qu'une transaction a commencé, le tronçon de connexion doit avoir une faible probabilité d'être terminé de façon délibérée (en raison d'une capacité de transfert de données insuffisante) ou de façon intempestive (en raison d'une panne d'un composant de réseau) avant la fin prévue de la transaction.

La disponibilité d'un tronçon de connexion ATM semi-permanente du RNIS-LB est définie comme étant la fraction de temps pendant laquelle le tronçon de connexion est en mesure de prendre en charge une transaction. Inversement, l'indisponibilité est la fraction de temps pendant laquelle le tronçon de connexion n'est pas en mesure de prendre en charge une transaction (c'est-à-dire pendant laquelle le tronçon est en état d'indisponibilité). L'Annexe B spécifie d'autres définitions de la disponibilité couramment utilisées et les relations entre ces définitions.

4.2 Modèle de disponibilité

Dans la présente Recommandation, on utilise un modèle de disponibilité courant qui s'applique à tous les types de connexion semi-permanente. Ce modèle est illustré sur la Figure 1.

Le modèle utilise quatre états qui correspondent à la combinaison des deux éléments suivants: la capacité du réseau à maintenir une connexion dans l'état de disponibilité et l'utilisation effective de la connexion. Les transitions entre les états du modèle sont régies par l'apparition de motifs de secondes gravement erronées dans la couche ATM (SES_{ATM}).

A partir du modèle, deux perspectives indépendantes sont évidentes:

- 1) la perspective service, selon laquelle la performance en matière de disponibilité est directement liée à la performance perçue par l'utilisateur. Cette perspective est représentée sur la Figure 1 par les états 1 et 2, même dans le cas d'une source en tout ou rien étant donné que la performance en matière de disponibilité de la connexion n'intéresse l'utilisateur que lorsque celui-ci essaie de transmettre des cellules;
- 2) la perspective réseau, selon laquelle la performance en matière de disponibilité est caractérisée indépendamment du comportement de l'utilisateur. Les quatre états de la Figure 1 sont requis.

La présente Recommandation examine les deux perspectives.

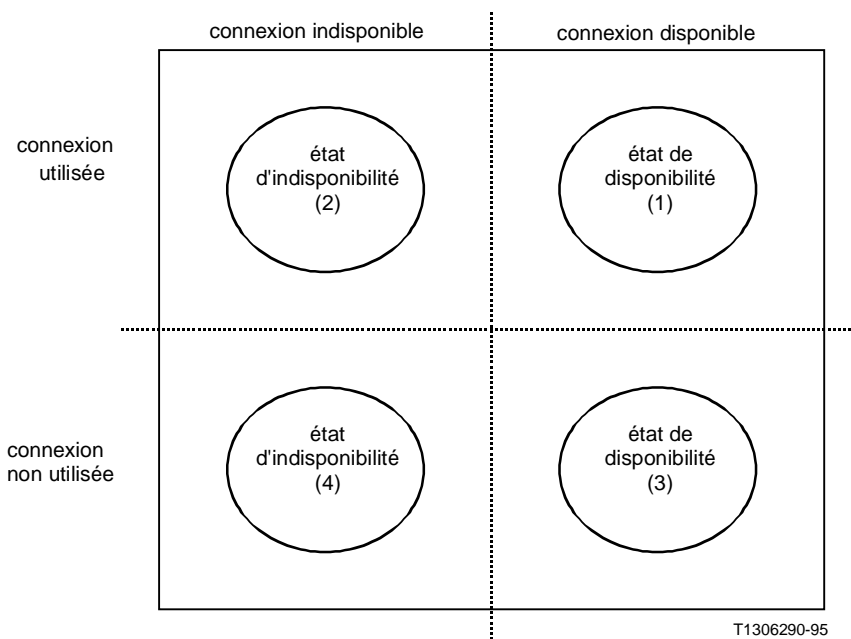


FIGURE 1/I.357

Modèle de disponibilité

Au début d'une période de mesure quelconque, on suppose que le réseau se trouve à l'état de disponibilité 1 ou 3, selon le comportement de l'utilisateur.

4.3 Définition des critères d'entrée/sortie de l'état d'indisponibilité

Pour caractériser la disponibilité d'un tronçon de connexion ATM semi-permanente, on définit un critère d'entrée dans l'état d'indisponibilité. Ce critère s'applique à un tronçon de connexion ATM semi-permanente quelconque, que l'utilisateur transmette des cellules de façon continue ou non. Ce critère est basé sur l'événement suivant: apparition de secondes gravement erronées dans la couche ATM (SES_{ATM}).

Une seconde donnée est considérée comme une seconde SES_{ATM} si:

- a) des cellules d'informations utilisateur sont présentées au tronçon de connexion pendant cette période et le taux de perte de cellules (CLR) $> 1/1024$ ou le taux de blocs de cellules gravement erronés (SECBR) $> 1/32$, les taux CLR et SECBR étant calculés sur la période considérée.

NOTE 1 – Il est prévu d'appliquer le seuil CLR ci-dessus pour les classes de qualité de service dans lesquelles l'objectif de CLR est $\leq 10^{-5}$. Les seuils de CLR appropriés pour les autres classes de qualité de service nécessitent un complément d'étude.

- b) aucune cellule d'informations utilisateur n'est présentée au tronçon de connexion pendant cette période mais on considère que la connexion ATM n'est pas en mesure de fournir une capacité de transfert de cellules acceptable, car une interruption s'est produite à l'intérieur du tronçon de connexion. Cette interruption empêche la transmission de cellules sur ce tronçon pendant la période de une seconde considérée. Une interruption correspond à une panne se produisant à l'intérieur du tronçon de connexion, au niveau de la couche physique ou de la couche ATM. L'Annexe A permet de déterminer l'apparition d'une interruption.

Les paramètres décisionnels qu'il faut évaluer afin de déterminer l'apparition d'une seconde SES_{ATM} sont pris dans l'ensemble des paramètres de transfert de cellules définis dans la Recommandation I.356 et les fonctions OAM définies dans la Recommandation I.610.

NOTE 2 – Le mécanisme permettant de déterminer si, à un moment donné, un utilisateur essaie ou n'essaie pas de transmettre des cellules, nécessite un complément d'étude.

Le cas a) s'applique aux deux perspectives (service et réseau) de la disponibilité. Le cas b) ne s'applique qu'à la perspective réseau de la disponibilité.

L'indisponibilité commencera avec l'apparition de 10 secondes SES_{ATM} consécutives. Ces 10 secondes font partie de la période d'indisponibilité. Une telle période finira avec l'apparition de 10 secondes consécutives, dont aucune n'est une seconde SES_{ATM} . Ces 10 secondes font partie de la période de disponibilité. Pour caractériser dix secondes consécutives, on utilise une fenêtre glissante avec un pas de une seconde.

Un tronçon de connexion bidirectionnelle du RNIS-LB est disponible si et seulement si il est disponible dans les deux sens.

En pratique, il ne sera pas nécessaire de surveiller constamment une connexion ATM pour en évaluer la performance en matière de disponibilité conformément à la définition ci-dessus. Une procédure d'évaluation par échantillonnage est définie dans l'Annexe A, elle permet de déterminer la performance en matière de disponibilité d'une connexion ATM pendant une période d'observation à partir d'un ensemble de mesures intermittentes.

4.4 Paramètres de disponibilité

Des objectifs de performance sont définis dans la présente Recommandation pour deux paramètres de performance en matière de disponibilité: le taux de disponibilité (AR) et la durée moyenne entre interruptions (MTBO).

4.4.1 Taux de disponibilité (AR)

Le taux de disponibilité (AR) s'applique aux tronçons de connexions ATM semi-permanentes.

Le taux AR service est défini comme étant le pourcentage de temps pendant lequel le tronçon de connexion est à l'état de disponibilité pendant une période d'observation. Ce taux est caractérisé sur la Figure 1 par le rapport entre le temps passé à l'état 1 et le temps total passé aux états 1 et 2. Le calcul du taux AR service se fait en divisant le temps de disponibilité total – du point de vue service – pendant la période d'observation par la durée de la période d'observation.

Le taux AR réseau est défini comme étant le pourcentage de temps pendant lequel le tronçon de connexion est à l'état de disponibilité pendant une période d'observation. Ce taux est caractérisé sur la Figure 1 par le rapport entre le temps passé aux états 1 et 3 et le temps total passé aux états 1 à 4. Le calcul du taux AR réseau se fait en divisant le temps de disponibilité total – du point de vue réseau – pendant la période d'observation par la durée de la période d'observation.

D'un point de vue service, la période d'observation peut être constituée d'intervalles ne se chevauchant pas pendant lesquels l'utilisateur transmet des cellules sur le tronçon de connexion.

D'un point de vue réseau, la période d'observation est une période continue pendant laquelle l'utilisateur peut transmettre ou ne pas transmettre de cellules.

4.4.2 Durée moyenne entre pannes (MTBO)

La durée moyenne entre pannes (MTBO) s'applique aux tronçons de connexions ATM semi-permanentes.

La durée MTBO service est définie comme étant la durée moyenne des intervalles temporels pendant lesquels le tronçon est disponible d'un point de vue service. Les intervalles de disponibilité consécutifs pendant lesquels l'utilisateur essaie de transmettre des cellules sont concaténés.

La durée MTBO réseau est définie comme étant la durée moyenne des intervalles temporels pendant lesquels le tronçon est disponible d'un point de vue réseau.

5 Tronçons de connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB

Une connexion ATM internationale du RNIS-LB est constituée d'un certain nombre de tronçons qui sont tous délimités par des points de mesure. Les points de mesure sont situés à des interfaces auxquelles la couche ATM est accessible.

Dans le cas du RNIS-LB, deux types de point de mesure sont définis: les points de mesure d'entrée et les points de mesure de sortie. Concernant la définition de ces points de mesure, y compris leur emplacement, se reporter à la Recommandation I.353.

L'établissement d'un point de mesure du côté national du centre CCI (ou de la station frontière) et la performance qui lui est allouée sur le tronçon national relèvent de l'autorité nationale et dépendent de la topologie des réseaux de chaque pays.

Concernant la gestion de la performance en matière de disponibilité, les connexions ATM sont divisées en trois types de tronçon:

- *tronçons nationaux*
 - pour un tronçon national de type MPT-MPI, le point MPI est un point MPI de sortie;
 - pour un tronçon national de type MPI-MPT, le point MPI est un point MPI d'entrée.
- *tronçons internationaux de transit*
 - un tronçon international de transit est délimité par une paire de points MPI, le premier est un point MPI d'entrée et le second un point MPI de sortie, les deux étant situés dans le même pays de transit.
- *tronçons internationaux entre opérateurs*
 - un tronçon international entre opérateurs est délimité par une paire de points MPI, le premier est un point MPI de sortie et le second un point MPI d'entrée, ces deux points étant situés dans des pays adjacents. Un tel tronçon relie:
 - i) un tronçon national à un tronçon international de transit; ou
 - ii) deux tronçons internationaux de transit adjacents; ou
 - iii) deux tronçons nationaux adjacents.

L'ensemble des tronçons internationaux de transit et des tronçons internationaux entre opérateurs forme le tronçon international de la connexion. Les Figures 2 et 3 illustrent ces concepts respectivement dans le cas d'une connexion comportant un tronçon international de transit et dans le cas d'une connexion n'en comportant pas.

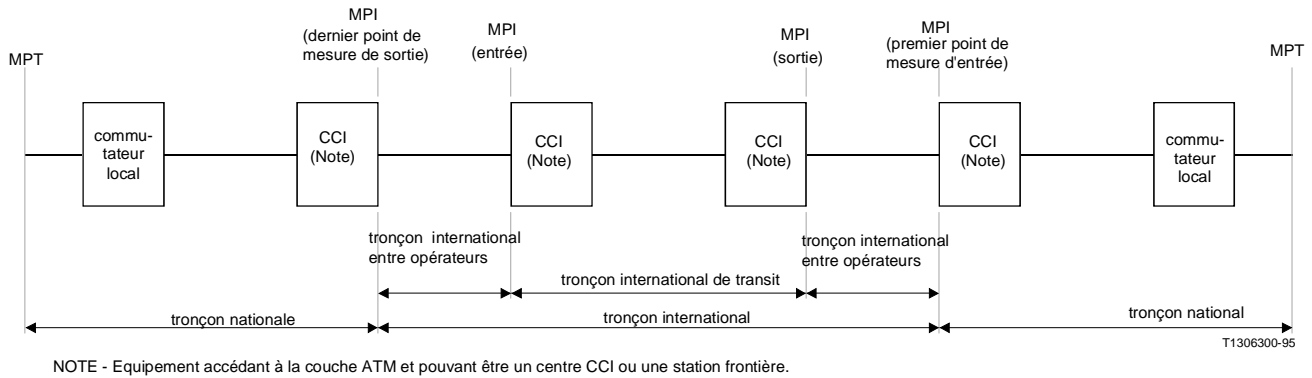


FIGURE 2/I.357

Connexion comportant un tronçon international de transit

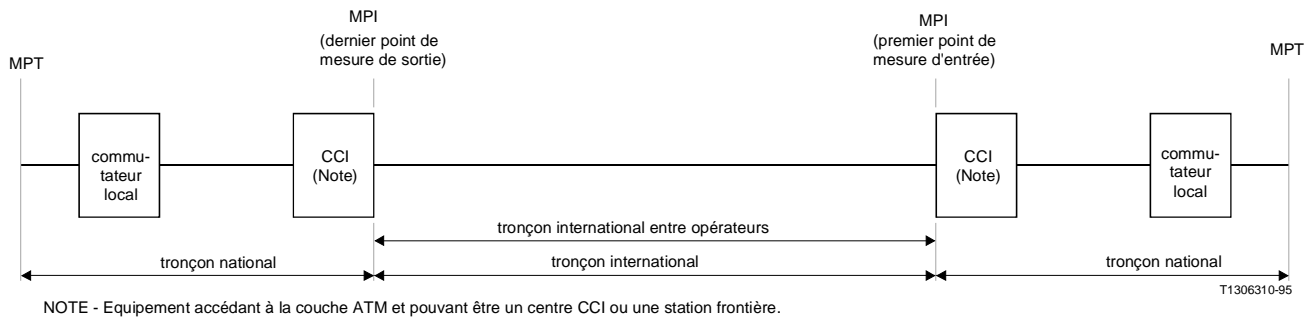


FIGURE 3/I.357

Connexion ne comportant pas de tronçon international de transit

6 Objectifs de performance en matière de disponibilité

Les objectifs de performance concernant les paramètres AR et MTBO sont spécifiés pour les types de tronçon de connexion suivants:

- tronçon nationale;
- tronçon international de transit;
- tronçon international entre opérateurs.

Un seul ensemble d'objectifs est spécifié et il s'applique aux perspectives service et réseau. Les objectifs qui correspondent au cas le plus défavorable s'appliquent à chaque tronçon de connexion. La performance de bout en bout d'une connexion internationale du RNIS-LB peut être calculée à l'aide des indications données dans l'Annexe C.

NOTE – La période d'observation recommandée nécessite un complément d'étude.

6.1 Taux de disponibilité (AR)

L'objectif de taux AR pour chaque type de tronçon de connexion est spécifié dans le Tableau 1.

TABLEAU 1/I.357

Objectifs concernant le taux de disponibilité (AR)

Tronçon de connexion	Objectif de taux AR
tronçon national	pour étude ultérieure
tronçon international de transit	pour étude ultérieure
tronçon international entre opérateurs	pour étude ultérieure

6.2 Durée moyenne entre interruptions (MTBO)

L'objectif de durée MTBO pour chaque type de tronçon de connexion est spécifié dans le Tableau 2.

TABLEAU 2/I.357

Objectifs concernant la durée moyenne entre interruptions (MTBO)

Tronçon de connexion	Objectif de durée MTBO
tronçon national	pour étude ultérieure
tronçon international de transit	pour étude ultérieure
tronçon international entre opérateurs	pour étude ultérieure

Annexe A**Evaluation par échantillonnage des paramètres de disponibilité des connexions ATM semi-permanentes du RNIS-LB****A.1 Détermination en service de l'apparition d'une seconde SES_{ATM}**

Si les paramètres de disponibilité réseau sont évalués à l'aide de techniques en service, il est possible d'utiliser les fonctions OAM définies dans la Recommandation I.610. Dans le présent paragraphe, la disponibilité d'un tronçon de connexion dans un sens est évaluée au niveau du collecteur de ce tronçon. L'évaluation de la disponibilité d'un tronçon de connexion dans les deux sens est à l'étude. Il convient de noter que la présente annexe doit être révisée et étendue par la suite pour tenir compte des évolutions futures de la Recommandation I.610.

Soient A et B les limites du tronçon de connexion dont il faut évaluer la performance en matière de disponibilité. Il est proposé d'envoyer simultanément un flux de cellules OAM PM (contrôle de performance) vers l'avant et un flux de cellules OAM CC (contrôle de continuité) entre A et B. Si le tronçon de connexion est une connexion de bout en bout, les flux OAM sont des flux de bout en bout. Sinon, les flux OAM sont des flux de segment.

L'utilisation d'autres types de cellules OAM [par exemple des cellules AIS (signal d'indication d'alarme) de segment] ou d'indications de défauts OAM [par exemple le défaut LOC (perte de continuité)] est à l'étude.

A.1.1 Apparition d'une seconde SES_{ATM} – perspective réseau

Pour déterminer si une seconde est une seconde SES_{ATM} , on procède comme suit:

- si un nombre suffisant de cellules est reçu au point B, il est possible d'évaluer la valeur des taux CLR et SECBR pendant la période de une seconde sur la base des cellules PM vers

l'avant reçues. Cette évaluation permet de déterminer si cette seconde est une seconde SES_{ATM} . Une décision par défaut doit être prise dans le cas où un nombre insuffisant de cellules d'informations utilisateur est transmis pendant la période de une seconde. Cette décision par défaut est à l'étude;

- si aucune cellule d'informations utilisateur n'est reçue au point B, la seconde est caractérisée comme suit:
 - si une cellule CC est reçue au point B, la seconde n'est pas considérée comme une seconde SES_{ATM} (la réception ou la non-réception de cellule AIS pendant la même période n'a pas d'incidence);
 - si aucune cellule CC n'est reçue pendant la période de une seconde, la seconde est considérée comme une seconde SES_{ATM} en raison d'une interruption à l'intérieur du tronçon de connexion.

A.1.2 Apparition d'une seconde SES_{ATM} – perspective service

Pour déterminer si une seconde est une seconde SES_{ATM} , on procède comme suit:

- si un nombre suffisant de cellules est reçu au point B, il est possible d'évaluer la valeur des taux CLR et SECBR pendant une période de une seconde sur la base des cellules PM vers l'avant reçues. Cette évaluation permet de déterminer si cette seconde est une seconde SES_{ATM} . Une décision par défaut doit être prise dans le cas où un nombre insuffisant de cellules d'informations utilisateur est transmis pendant la période de une seconde. Cette décision par défaut est à l'étude;
- si aucune cellule d'informations utilisateur n'est reçue au point B, la seconde est caractérisée comme suit:
 - si une cellule CC est reçue au point B, la seconde n'est pas prise en considération du point de vue service de la performance en matière de disponibilité (la réception ou la non-réception de cellule AIS pendant la même période n'a pas d'incidence);
 - si aucune cellule CC n'est reçue pendant la période de une seconde, la seconde est prise en considération du point de vue service de la performance en matière de disponibilité et elle est considérée comme étant une seconde SES_{ATM} en raison d'une interruption à l'intérieur du tronçon de connexion.

NOTE – Il s'agit d'une décision correspondant au cas le plus défavorable, à partir des informations qui ne sont disponibles qu'au niveau du collecteur. Il n'est pas nécessaire de prendre une telle décision par défaut si les informations sont également disponibles à la source, ce qui permet d'indiquer si les cellules d'informations utilisateur ont été présentées au tronçon de connexion pendant la seconde.

A.2 Evaluation en service des paramètres de disponibilité

Une fois que l'apparition de secondes SES_{ATM} est déterminée pour un tronçon de connexion, il est possible de déterminer le début des périodes de disponibilité/indisponibilité (en supposant que le tronçon de connexion dans le sens considéré est disponible au début de la période d'observation) et la valeur des paramètres de disponibilité pour le tronçon de connexion dans le sens considéré pendant la période d'observation:

- le taux de disponibilité est évalué par le rapport entre les durées accumulées des périodes de disponibilité et la durée de la période d'observation;
- la durée MTBO est évaluée par la durée moyenne des intervalles entre des périodes d'indisponibilité successives.

Le processus d'évaluation est direct du point de vue réseau. Il est plus complexe du point de vue service et utilise la méthode d'échantillonnage décrite ci-dessous.

A.2.1 Méthode d'échantillonnage pour la disponibilité du point de vue service

Lorsqu'on essaie de déterminer la disponibilité du point de vue service d'un tronçon de connexion semi-permanente, il est possible qu'il n'y ait jamais dix secondes consécutives pendant lesquelles des cellules d'informations utilisateur sont présentées au tronçon de connexion. Dans ce cas, aucune transition ne peut être captée ni vers l'état d'indisponibilité ni vers l'état de disponibilité. Une méthode appropriée d'évaluation de la disponibilité du point de vue service pour les types de connexion semi-permanente est donnée ci-dessous, elle est basée sur la classification "période de disponibilité/période d'indisponibilité" d'intervalles de dix secondes ne se chevauchant pas.

Une période de dix secondes consécutives comportant au moins huit secondes SES_{ATM} sera considérée comme une période d'indisponibilité. Une période de dix secondes consécutives comportant au moins trois secondes non- SES_{ATM} sera considérée comme une période de disponibilité.

Dans cette méthode, il n'est pas nécessaire que l'utilisateur envoie des cellules à chaque seconde de la période des dix secondes consécutives. Pour une détermination d'indisponibilité du point de vue service, l'utilisateur doit envoyer des cellules dans au moins huit des dix secondes consécutives. Pour une détermination de disponibilité du point de vue service, l'utilisateur doit envoyer des cellules dans au moins trois des dix secondes consécutives.

Le biais potentiel de la procédure d'évaluation ci-dessus (qui est supposé être faible) nécessite un complément d'étude.

NOTES

- 1 Les valeurs huit et dix données ci-dessus sont provisoires.
- 2 Une procédure d'évaluation pour les services qui ne satisfont pas aux critères minimaux ci-dessus nécessite un complément d'étude.

Annexe B

Paramètres de disponibilité connexes

Deux paramètres ont été définis au 4.4: le taux de disponibilité (AR) et la durée moyenne entre interruptions (MTBO). Deux paramètres connexes sont définis ci-dessous:

B.1 Taux d'indisponibilité

Le taux d'indisponibilité (UR, *unavailability ratio*) service est défini comme étant le pourcentage de temps pendant lequel le tronçon de connexion est à l'état d'indisponibilité pendant une période d'observation. Ce taux est caractérisé sur la Figure 1 par le rapport entre le temps passé à l'état 2 et le temps total passé aux états 1 et 2. Le calcul du taux UR service se fait en divisant le temps d'indisponibilité total – du point de vue service – pendant la période d'observation par la durée de la période d'observation.

Le taux d'indisponibilité/réseau est défini comme étant le pourcentage de temps pendant lequel le tronçon de connexion est à l'état d'indisponibilité pendant une période d'observation. Ce taux est caractérisé sur la Figure 1 par le rapport entre le temps passé aux états 2 et 4 et le temps total passé aux états 1 à 4. Le calcul du taux UR réseau se fait en divisant le temps d'indisponibilité total – du point de vue réseau – pendant la période d'observation par la durée de la période d'observation

D'un point de vue service, la période d'observation peut être constituée d'intervalles ne se chevauchant pas pendant lesquels l'utilisateur transmet des cellules sur le tronçon de connexion.

D'un point de vue réseau, la période d'observation est une période continue pendant laquelle l'utilisateur peut transmettre ou ne pas transmettre de cellules.

Les paramètres AR et UR sont reliés par l'équation suivante:

$$AR + UR = 1 \quad (\text{B-1})$$

L'un ou l'autre taux peut être utilisé pour les applications de conception, de mesure et de maintenance.

B.2 Fréquence des pannes

La fréquence des pannes (OI, *outage intensity*) pour un tronçon de connexion semi-permanente du RNIS-LB est définie comme étant le nombre de périodes d'indisponibilité dans ce tronçon, pendant une période d'observation donnée, divisé par la durée cumulée totale de disponibilité pendant la période d'observation.

Du point de vue du service, la période d'observation peut être constituée d'intervalles sans chevauchement pendant lesquels l'utilisateur transmet des cellules sur le tronçon de connexion.

Du point de vue du réseau, la période d'observation est une période continue pendant laquelle l'utilisateur peut transmettre ou ne pas transmettre de cellules.

Les paramètres MTBO et OI sont reliés par l'équation suivante:

$$MTBO = 1/OI \quad (\text{B-2})$$

L'un ou l'autre des paramètres MTBO et OI peut être utilisé pour les applications de conception, de mesure et de maintenance.

Annexe C

Calcul de la performance en matière de disponibilité de bout en bout

C.1 Objet

L'objet de la présente annexe est de fournir des indications pour calculer la performance de bout en bout d'une connexion à partir des performances des sous-tronçons; ces indications s'appuient sur des exemples de topologies de base (linéaire et redondante).

Dans certains cas, des négociations entre opérateurs pourront aboutir à des topologies plus complexes mais les principes de calcul donnés ici continueront à s'appliquer.

Actuellement, aucun objectif n'est spécifié pour la performance de bout en bout. Ces objectifs sont à l'étude et seront insérés dans une nouvelle version révisée de la Recommandation.

C.2 Calculs de disponibilité de bout en bout

Le processus d'évaluation de la performance en matière de disponibilité de bout en bout à partir de la topologie de la connexion est à l'étude.

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	Systèmes 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