



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.142

(10/2003)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Aspects réseau

**Mesures de qualité de service pour la
caractérisation des performances
d'interfonctionnement entre les services en
mode relais de trames et les services en
mode ATM**

Recommandation UIT-T X.142

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
Réseaux à protocole Internet	X.370–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

Recommandation UIT-T X.142

Mesures de qualité de service pour la caractérisation des performances d'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM

Résumé

Dans la présente Recommandation sont définies des méthodes de mesure de la qualité de service devant permettre de déterminer la qualité de l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames (FR, *frame relay*) et les services en mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*). Les méthodes de mesure décrites peuvent être employées pour quantifier soit la performance de la fonction ou de l'unité d'interfonctionnement des modes FR/ATM, soit la qualité de la connexion de données de bout en bout. La présente Recommandation s'ajoute à la Rec. UIT-T X.140, dans la mesure où est traité un cas particulier des techniques générales d'évaluation de la performance qui y sont décrites.

Les méthodes de mesure spécifiées permettent aux utilisateurs et aux opérateurs de réseaux d'évaluer la performance d'un point de vue de l'utilisateur. Elles fournissent un moyen simple à l'aide duquel les uns et les autres peuvent déterminer la performance de bout en bout.

Les méthodes de mesure définies ne visent pas à remplacer les premiers paramètres de performance de la couche FR ou de la couche ATM, mais elles peuvent être employées pour donner le point de vue de l'utilisateur en ce qui concerne la performance de bout en bout.

Source

La Recommandation X.142 de l'UIT-T a été approuvée le 29 octobre 2003 par la Commission d'études 17 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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 2004

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définition..... 2
4	Abréviations..... 2
5	Conventions 3
6	Modèle général de référence pour l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode de transfert asynchrone 3
7	Méthodes de mesure devant permettre de déterminer la qualité de l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM 4
7.1	Taux de blocs de données fournis par rapport au taux de perte de blocs de données 4
7.2	Temps de transfert de blocs de données 5
7.3	Gigue du temps de propagation de blocs de données..... 6
8	Relations formelles entre la performance en mode relais de trames et en mode ATM et les paramètres de trafic 6
9	Objectifs en matière de performance 6
Appendice I – Evaluation de la perte et du temps de transit en cas d'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM 7	
I.1	Introduction 7
I.2	Evaluation du temps de transit de bout en bout..... 7
I.3	Evaluation du taux de perte de blocs de données 7

Recommandation UIT-T X.142

Mesures de qualité de service pour la caractérisation des performances d'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM

1 Domaine d'application

La présente Recommandation a pour objet de définir des méthodes de mesure devant permettre de déterminer la qualité de l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames (FR, *frame relay*) et les services en mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*). Elle s'ajoute à la Rec. UIT-T X.140, dans la mesure où est traité un cas particulier des techniques générales d'évaluation de la performance qui y sont décrites.

En raison des différences intrinsèques entre les protocoles des modes FR et ATM, il est difficile, en particulier du point de vue de l'utilisateur, d'établir un mappage direct entre les paramètres de performance d'une technique et ceux de l'autre technique, afin de quantifier la performance de bout en bout dans le cas de l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM. Puisque les trames en mode FR peuvent être de longueur variable, la perte d'une trame peut se traduire par la perte de plusieurs cellules. En outre, le temps de transit des trames à travers le réseau sera généralement plus long que celui des cellules en mode ATM, en raison d'une synchronisation plus forte et des retards de commutation associés aux tailles plus grandes des trames.

La définition des méthodes de mesure vise à assurer que la détermination de la performance soit faite uniformément dans le cas où la connexion de bout en bout ne pourrait être caractérisée au moyen des paramètres et des objectifs habituels de performance des couches contenant soit des trames, soit des cellules. Les méthodes de mesure spécifiées permettent aux utilisateurs et aux opérateurs de réseaux d'évaluer facilement la performance d'un point de vue de l'utilisateur. Elles fournissent un moyen simple à l'aide duquel les uns et les autres peuvent quantifier (mesurer) soit la performance de la fonction ou de l'unité d'interfonctionnement des modes FR/ATM, soit la qualité de la connexion de données de bout en bout.

Les méthodes de mesure et les objectifs décrits s'appliquent dans le cas où l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM est assuré. Bien que cet interfonctionnement soit une option pour les réseaux, rien ne justifie que ce service ne soit pas assuré de bout en bout, en impliquant éventuellement une connexion internationale en modes FR ou ATM. En conséquence, la présente Recommandation est aussi applicable aux connexions internationales.

La présente Recommandation s'applique aux réseaux qui assurent l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM, tel que défini dans la Rec. UIT-T I.555.

Il convient de noter attentivement que les méthodes de mesure définies ne sont pas censées remplacer les premiers paramètres de performance de la couche FR ou de la couche ATM, mais qu'elles ont été définies pour donner le point de vue de l'utilisateur en ce qui concerne la performance de bout en bout.

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-T I.356 (2000), *Caractéristiques du transfert de cellules de la couche ATM du RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.555 (1997), *Interfonctionnement du service support à relais de trames avec les autres services.*
- Recommandation UIT-T X.36 (2003), *Interface entre ETTD et ETCD destinée aux réseaux publics de données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés.*
- Recommandation UIT-T X.76 (2003), *Interface réseau-réseau entre réseaux publics assurant un service de transmission de données en mode relais de trames sur circuits virtuels commutés ou permanents.*
- Recommandation UIT-T X.111 (2003), *Principes d'acheminement du trafic international à relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.140 (1992), *Paramètres généraux de qualité de service pour la communication sur des réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T X.144 (2003), *Paramètres de performance relatifs au transfert d'informations d'utilisateur pour les réseaux publics de données à relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.145 (2003), *Paramètres de qualité de fonctionnement d'établissement et de libération de connexion pour les réseaux de données à relais de trame fournissant des services de circuits virtuels commutés.*
- Recommandation UIT-T X.146 (2000), *Objectifs de performance et classes de qualité de service applicables aux services en mode relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.148 (2003), *Procédures de mesure de la qualité de fonctionnement des réseaux publics de données assurant le service international de relais de trames.*

3 Définition

Les termes et définitions employés dans la présente Recommandation sont conformes à ceux qui sont utilisés dans les Recommandations UIT-T I.356, I.555, X.36, X.76, X.111, X.140, X.144, X.145, X.146 et X.148.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CLR	taux de perte de cellules (<i>cell loss ratio</i>)
DBDJ	gigue du temps de propagation de blocs de données (<i>data block delay jitter</i>)
DBDR	taux de blocs de données fournis (<i>data block delivered ratio</i>)
DBLR	taux de perte de blocs de données (<i>data block loss ratio</i>)
DBTD	temps de transfert de blocs de données (<i>data block transfer delay</i>)
FCS	séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)
FLR	taux de perte de trames (<i>frame loss ratio</i>)

FR	relais de trames (<i>frame relay</i>)
FTD	temps de transfert de trame (<i>frame transfer delay</i>)
IWF	fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
MP	point de mesure (<i>measurement point</i>)
PVC	circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
SVC	circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)

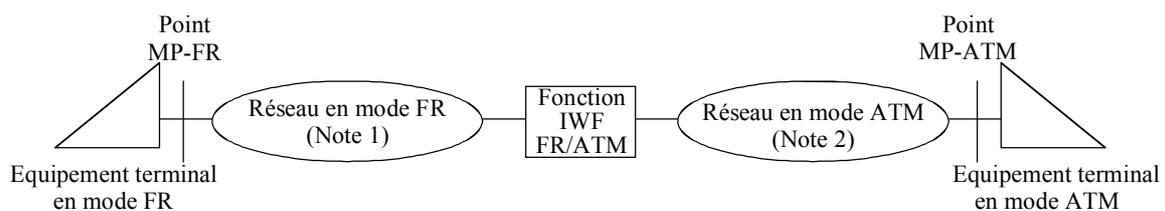
5 Conventions

Aucune convention particulière ne s'applique.

6 Modèle général de référence pour l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode de transfert asynchrone

Dans la Figure 1 est représenté un modèle général de référence où un utilisateur des services en mode relais de trames (FR, *frame relay*) interagit avec un utilisateur des services en mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*). Celui-ci n'assure aucune fonction propre au service en mode FR, tandis l'utilisateur de ce service n'assure aucune fonction propre au service en mode ATM. Le terminal en mode ATM ne sait pas que le terminal distant est relié à un réseau en mode FR et, de façon analogue, le terminal en mode FR ne sait pas que le terminal distant est relié à un réseau en mode ATM. Ceci est couramment nommé interfonctionnement des services. Cet interfonctionnement dans son ensemble est assuré par une fonction d'interfonctionnement des modes FR/ATM. Cette fonctionnalité peut être située soit dans le réseau en mode FR, soit dans le réseau en mode ATM, ou être une entité distincte.

Dans la Rec. UIT-T X.111 sont données des lignes directrices et des principes permettant l'acheminement du trafic entre les réseaux en mode FR et les réseaux en mode ATM. Dans le cas où l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM est assuré sur une connexion internationale, les opérateurs de réseaux achemineront le trafic vers la fonction d'interfonctionnement (IWF, *interworking function*) des modes FR/ATM, conformément aux capacités des réseaux et aux accords bilatéraux.



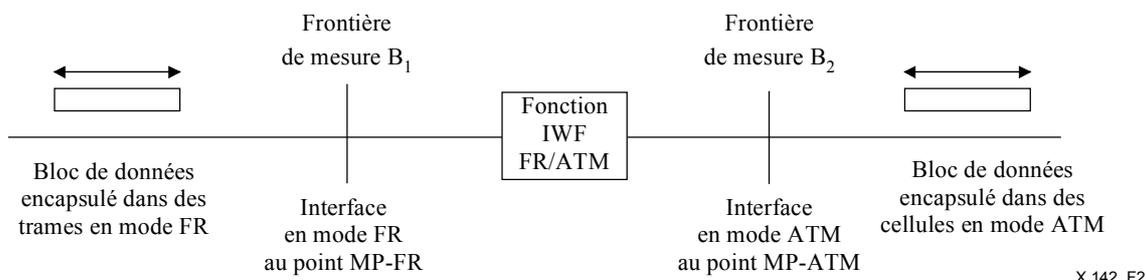
X.142_F1

NOTE 1 – La connexion en mode FR entre un équipement terminal en mode FR de départ et une fonction IWF FR/ATM peut faire intervenir un ou plusieurs réseaux de transit.

NOTE 2 – La connexion en mode ATM entre une fonction IWF FR/ATM et un équipement terminal en mode ATM de destination peut faire intervenir un ou plusieurs réseaux de transit.

NOTE 3 – La fonction IWF peut, d'un point de vue fonctionnel, être située soit dans le réseau en mode FR, soit dans celui en mode ATM, ou être une entité distincte, comme illustré ci-dessus.

Figure 1/X.142 – Interfonctionnement des services en modes FR/ATM



X.142_F2

Figure 2/X.142 – Positions globales des points de mesure

Tandis que la performance de la couche en mode FR (ou en mode ATM) peut être mesurée ou surveillée en tout point frontière du réseau où un événement de référence dans cette couche peut être surveillé, les méthodes de mesure définies dans la présente Recommandation ne s'appliquent qu'au cas où un point de mesure accéderait aux événements de référence de la couche en mode FR tandis que l'autre point accéderait aux événements de référence de la couche en mode ATM. Autrement dit, la mesure est évaluée à travers les frontières B_1 et B_2 , B_1 étant un point de mesure du côté en mode FR par rapport à la fonction d'interfonctionnement, tandis que B_2 est un point de mesure du côté en mode ATM par rapport à cette fonction (ou vice versa), comme illustré dans la Figure 2.

7 Méthodes de mesure devant permettre de déterminer la qualité de l'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM

Dans le présent paragraphe sont définies un certain nombre de méthodes de mesure qui peuvent être employées pour déterminer la qualité de la transmission d'une connexion de bout en bout dans le cas de l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM. Trois paramètres sont définis, à savoir: le taux de blocs de données fournis, le temps de transfert de blocs de données et la gigue du temps de propagation de blocs de données. La valeur mesurée ou obtenue pour ces paramètres dépendra des taux de perte de trame en mode FR et de cellule en mode ATM, du temps de transfert de trames et de la gigue du temps de propagation de trames, du temps de transfert de cellules et de la variation du temps de propagation de cellules.

Les méthodes de mesure de la qualité de l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM sont indépendantes des classes de service en modes FR ou ATM ou des contrats de trafic qui ont pu être employés pour établir la connexion de bout en bout. Elles s'appliquent tant aux circuits virtuels commutés (SVC, *switched virtual circuit*) qu'aux circuits virtuels permanents (PVC, *permanent virtual circuit*).

7.1 Taux de blocs de données fournis par rapport au taux de perte de blocs de données

Les effets de la perte de trames ou de cellules sur la qualité de fonctionnement de bout en bout sont déterminés par la mesure du taux de blocs de données fournis (DBDR, *data block delivered ratio*). Ce paramètre permet de déterminer la qualité du transfert de données utilisateur d'une connexion de bout en bout. Il est défini au moyen de la formule suivante:

$$DBDR = \frac{DataDelivered}{DataOffered}$$

(rapport des données fournies aux données offertes). Dans le cas où le transfert s'effectue du terminal en mode FR vers le terminal en mode ATM, la formule est la suivante:

$$DBDR = \frac{\text{DataDelivered_to_ATM interface}}{\text{DataOffered_by_FR interface}}$$

(rapport des données fournies à l'interface en mode ATM aux données offertes par l'interface en mode FR). Dans le cas où le transfert s'effectue du terminal en mode ATM vers le terminal en mode FR, la formule est la suivante:

$$DBDR = \frac{\text{DataDelivered_to_the_FR interface}}{\text{DataOffered_by_ATM interface}}$$

(rapport des données fournies à l'interface en mode FR aux données offertes par l'interface en mode ATM). Le taux de perte de blocs de données est alors $(1 - DBDR)$.

7.2 Temps de transfert de blocs de données

Le temps de transfert de blocs de données (DBTD, *data block transfer delay*) est défini au moyen de la formule suivante:

$$DBTD = t_2 - t_1$$

où, pour un échantillon donné:

- dans le cas où le transfert s'effectue du terminal en mode FR vers le terminal en mode ATM:
 - t_1 est le temps d'apparition du premier bit de la première trame en mode FR, encapsulant le bloc de données transmis à travers la frontière de mesure;
 - t_2 est le temps d'apparition du dernier bit de la dernière cellule en mode ATM, encapsulant le bloc de données transmis à travers la frontière de mesure;
- dans le cas où le transfert s'effectue du terminal en mode ATM vers le terminal en mode FR:
 - t_1 est le temps d'apparition du premier bit de la première cellule en mode ATM, encapsulant le bloc de données transmis à travers la frontière de mesure;
 - t_2 est le temps d'apparition du dernier bit de la dernière trame en mode FR, encapsulant le bloc de données transmis à travers la frontière de mesure.

NOTE – En général $t_2 - t_1 \leq T_{max}$

où:

$$T_{max} = T_{FR} + T_{ATM} + T_{IWF} \text{ et où}$$

T_{FR} = objectif en matière de temps de transit de trames dans le réseau en mode FR

T_{ATM} = objectif en matière de temps de transit de cellules dans le réseau en mode ATM

T_{IWF} = temps de transit à travers la fonction IWF

Le temps de transfert de bout en bout des informations utilisateur est le temps dans un sens entre les frontières des ETTD (par exemple, le temps de propagation entre les points de mesure (MP, *measure point*) MP_{FR} et MP_{ATM} comme indiqué dans la Figure 1).

7.3 Gigue du temps de propagation de blocs de données

La gigue du temps de propagation de blocs de données (DBDJ, *data block delay jitter*) est définie comme étant la différence entre le temps de transfert de blocs de données maximal ($DBTD_{max}$) et le temps de transfert de blocs de données minimal ($DBTD_{min}$) pendant un intervalle de mesure donné, comportant un nombre statistiquement significatif de mesure de temps de propagation (N). La formule est la suivante:

$$DBDJ = DBTD_{max} - DBTD_{min}$$

où:

$DBTD_{max}$ est le temps DBTD maximal enregistré pendant un intervalle de mesure comportant N mesures du temps de propagation

$DBTD_{min}$ est le temps DBTD minimal enregistré pendant un intervalle de mesure comportant N mesures du temps de propagation

N est le nombre de mesures de temps DBTD effectuées pour obtenir une représentation statistiquement significative de la qualité du temps DBTD. La valeur de N choisie doit être d'au moins 1000 (voir la Note).

NOTE – Ce nombre de 1000 observations garantira que le 99,5^e centile du temps de propagation est observé pendant au moins 99% du temps. L'intervalle de mesure proposé est de cinq minutes. Il est souhaitable que les observations soit réparties uniformément sur l'intervalle de mesure.

8 Relations formelles entre la performance en mode relais de trames et en mode ATM et les paramètres de trafic

Il convient de noter que des informations concernant les relations entre les paramètres de performance et les correspondances entre les paramètres de trafic sont données aux Annexes C/X.144 et D/I.555, comme suit:

- l'Annexe C/X.144 donne des informations sur la relation entre les paramètres de performance en mode FR et en mode ATM, dans le cas de l'interfonctionnement des modes FR/ATM;
- l'Annexe D/I.555 définit un mappage simple entre les paramètres de trafic en mode FR et la capacité de transfert en mode ATM pour la Configuration statistique 1 des débits binaires.

Les relations et les mappages peuvent être employés pour évaluer la performance comme démontré à l'Appendice I.

9 Objectifs en matière de performance

La présente Recommandation ne définit pas les objectifs en matière de qualité de transfert de bout en bout devant être atteints en ce qui concerne l'interfonctionnement des services en modes FR/ATM. Cette définition doit faire l'objet d'un complément d'étude, en accord avec les besoins dans la branche.

Appendice I

Evaluation de la perte et du temps de transit en cas d'interfonctionnement entre les services en mode relais de trames et les services en mode ATM

I.1 Introduction

Dans le présent appendice est introduite une évaluation dans les conditions les plus défavorables du taux de perte et du temps de transit en cas d'interfonctionnement des services en modes FR/ATM à travers une connexion virtuelle internationale.

Le Tableau 1/X.146 définit les objectifs en matière de performance pour un certain nombre de classes de service en mode FR. Dans ce mode, l'objectif en matière de temps de transit est généralement défini par rapport à un champ de données utilisateur à 256 octets. Le Tableau 2/I.356 définit les objectifs pour un certain nombre de classes de service en mode ATM.

I.2 Evaluation du temps de transit de bout en bout

Supposons que la connexion en mode FR est assurée par un service en mode FR (classe 1) et que la connexion en mode ATM est assurée par un service en mode ATM (classe 1).

Pour le mode FR (classe 1) et pour le mode ATM (classe 1), l'objectif spécifié en matière de temps de transit de bout en bout est de 400 ms.

Avec les équipements de commutation modernes, il est raisonnable de supposer que la fonction IWF FR/ATM n'introduira pas de retard additionnel important. Il convient de noter que, sur une connexion internationale à grande distance, le temps de propagation est celui dont la contribution est normalement la plus forte.

On s'attend donc que le temps de transfert de bout en bout des blocs de données (pour des blocs jusqu'à 256 octets) à travers une connexion internationale soit inférieur à l'objectif de 400 ms.

I.3 Evaluation du taux de perte de blocs de données

Supposons que la connexion en mode FR est assurée par un service en mode FR (classe 1) et que la connexion en mode ATM est assurée par un service en mode ATM (classe 2).

L'objectif en matière de taux de perte de trame (FLR, *frame loss ratio*) en mode FR (classe 1) est de 1×10^{-3} . Le taux de perte de cellule (CLR, *cell loss ratio*) en mode ATM (classe 2) est de 1×10^{-5} .

I.3.1 Incidence du taux de perte de trames et du taux de perte de cellules sur le taux de perte de blocs de données

Dans un environnement en mode FR, les 256 octets des blocs de données ou moins seront encapsulés dans une unique trame en mode FR. Le taux de perte de blocs de données (DBLR, *data block loss ratio*) sera donc approximativement égal au taux FLR. Donc, pour un taux FLR de 1×10^{-3} , le taux DBLR sera approximativement aussi de 1×10^{-3} .

D'une manière générale, comme défini dans la Rec. UIT-T I.555, on peut écrire:

$$\text{FLR} = \text{CLR} \times (M/Y), \text{ approximativement}$$

$$\text{CLR} = \text{FLR} \times (Y/M), \text{ approximativement}$$

où:

Y = nombre de cellules nécessaires à l'acheminement d'une trame d'informations utilisateur (cellules/trame)

= arrondi $\{(N + 8 + K)/48\}$, comprenant 8 octets d'en-tête de couche AAL 5

M = nombre d'octets nécessaires à l'acheminement d'une trame d'informations utilisateur (octets/trame)

= $N + 5$, 5 octets comprenant le fanion, l'en-tête et la séquence de contrôle de trame (FCS, *frame check sequence*) en mode FR

N = nombre d'octets d'informations utilisateur acheminés dans une trame en mode FR (octets)

Par exemple, dans un environnement en mode ATM, un bloc de données de 256 octets sera encapsulé dans un nombre de cellules en mode ATM pouvant s'élever jusqu'à six. La perte d'une cellule altérera le bloc entier de données. Supposons que la perte de cellules est uniformément répartie (sans rafales); le taux DBLR est potentiellement 6 fois plus élevé que le taux CLR. Donc, pour un taux CLR de 1×10^{-5} , le taux DBLR sera, dans le cas le plus défavorable, de 6×10^{-5} .

Sur la connexion de bout en bout, le taux de perte de blocs de données est dominé par la perte dans le réseau en mode FR. Avec les équipements modernes, il est aussi raisonnable de supposer que la fonction IWF FR/ATM n'augmentera pas de manière significative la perte de trames ou de cellules.

On s'attend donc que le taux de perte des blocs de données (pour des blocs de données jusqu'à 256 octets) sur une connexion internationale de bout en bout soit approximativement $< 1 \times 10^{-3}$.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication