



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

I.352

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)**

**ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS
GLOBALES DU RÉSEAU**

**OBJECTIFS DE PERFORMANCE DU RÉSEAU
POUR LES DÉLAIS DE TRAITEMENT
DES CONNEXIONS DANS UN RNIS**

Recommandation UIT-T I.352

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T I.352, élaborée par la Commission d'études XVIII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1993

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

	<i>Page</i>	
1	Considérations générales.....	1
1.1	Introduction	1
1.2	Modèle de référence	2
1.3	Mesure	2
1.4	Conditions du réseau.....	2
1.5	Délai imputable à l'utilisateur.....	3
1.6	Répartition	3
1.7	Connexion de base.....	3
1.8	Phases	3
2	Objet.....	3
3	Délais de traitement d'une connexion dans le cas de connexions RNIS à commutation de circuits	3
3.1	Paramètres caractérisant la phase de connexion	3
3.2	Paramètres de la phase de libération de la connexion.....	9
Annexe A	– Connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable pour des connexions de type à commutation de circuits	15
A.1	Considérations générales	15
A.2	Connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable	15
Annexe B	– Calcul des valeurs des paramètres de performance en matière de traitement des connexions	16
B.1	Méthodologie.....	16
B.2	Exemple	17

OBJECTIFS DE PERFORMANCE DU RÉSEAU POUR LES DÉLAIS DE TRAITEMENT DES CONNEXIONS DANS UN RNIS

(Melbourne, 1988; révisée à Helsinki, 1993)

1 Considérations générales

1.1 Introduction

La présente Recommandation décrit les objectifs de performance du réseau en ce qui concerne les délais de traitement des connexions. Les valeurs de paramètre indiquées, qui tiennent compte des effets de l'encombrement et des pannes du réseau, s'appliquent exclusivement à une connexion du RNIS établie au moyen des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP) du CCITT.

Les objectifs de performance du réseau figurant dans la présente Recommandation ont été établis à partir de la notion de performance du réseau définie dans la Recommandation I.350 (Aspects généraux de la qualité de service et de la performance des réseaux numériques, y compris les RNIS). Dans le cadre de la présente Recommandation, il pourra être utile de consulter, en plus de la Recommandation I.350, les Recommandations suivantes:

- Rec. I.324 Architecture du RNIS
- Rec. I.325 Configurations de référence pour les types de connexion du RNIS
- Rec. Q.41 Temps de propagation moyen dans un sens
- Rec. Q.543 Objectifs nominaux de qualité de fonctionnement des commutateurs numériques
- Rec. Q.706 Spécification du système de signalisation n° 7 – Fonctionnement attendu en signalisation du Sous-système Transport de Messages
- Rec. Q.709 Spécification du système de signalisation n° 7 – Connexion sémaphore fictive de référence
- Rec. Q.764 Spécification du système de signalisation n° 7 – Procédures de signalisation
- Rec. Q.766 Spécification du système de signalisation n° 7 – Fonctionnement attendu pour l'application réseau numérique à intégration de services
- Rec. Q.931 Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base
- Rec. G.101 Le plan de transmission
- Rec. E.172 Plan d'acheminement pour le RNIS
- Rec. E.721 Paramètres de qualité d'écoulement du trafic dans le réseau et valeurs cibles pour les services à commutation de circuits dans le RNIS en développement.

La relation avec la Recommandation E.721 est particulièrement importante. Les principales différences entre la présente Recommandation et la Recommandation E.721 sont les suivantes:

- La présente Recommandation définit des objectifs de performance du réseau qui peuvent être observés en des points de mesure précis; ces objectifs tiennent compte des effets de l'encombrement et des pannes du réseau. Les valeurs GOS indiquées dans la Recommandation E.721 sont destinées au dimensionnement du réseau. Dans le cadre de la Recommandation E.721, on considère donc que l'état du réseau est tel que tous ses éléments sont parfaitement opérationnels.
- Les objectifs de performance indiqués dans la présente Recommandation sont définis pour des connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable (voir la Note). Par ailleurs, les paramètres de la Recommandation E.721 servent au dimensionnement du réseau et on utilise donc des moyennes pondérées du trafic des différents types de connexions.

NOTE – Les connexions plus longues que la connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Ces connexions très longues ne peuvent se rencontrer que dans des cas très rares.

- Les valeurs recommandées dans la présente Recommandation s'appliquent exclusivement à des connexions RNIS établies au moyen des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP) du CCITT. Les valeurs recommandées dans la Recommandation E.721 tiennent compte des délais complémentaires imputables à des connexions non établies par l'ISUP éventuellement présentes pendant l'évolution du RNIS.

1.2 Modèle de référence

Le modèle de référence présenté dans la Recommandation I.325 a servi à définir une configuration de référence de base. Les limites des différentes parties de réseau définies dans la Recommandation I.325 correspondent aux points de mesure (MPs) utilisés dans la présente Recommandation comme suit:

I.325	I.352
T ₁ (S ₁)	MPT ₁
IB ₁	MPI ₁
IB ₂	MPI ₂
T ₂ (S ₂)	MPT ₂

Pour déterminer les valeurs, on a utilisé une connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable. On s'est fondé sur les Recommandations G.101 et G.709 pour définir cette connexion. L'Annexe A donne des exemples de connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable dont on peut se servir pour vérifier les objectifs spécifiés dans la présente Recommandation.

L'Annexe B donne un exemple de calcul du délai total d'établissement d'une connexion.

NOTES

1 Toutes les valeurs spécifiées dans la présente Recommandation ont été arrondies, après un calcul effectué d'après cet exemple.

2 La présente Recommandation ne tient pas compte des réseaux privés. Dans le cas de réseaux privés raccordés au RNIS, les valeurs recommandées s'appliquent à l'interface située au point de référence T. Elles s'appliquent à l'interface située au point de référence S lorsque les points de référence S et T coïncident.

1.3 Mesure

Toutes les valeurs de paramètre sont spécifiées en des points de mesure. Ces valeurs sont mesurées en des points de mesure (interface d'autocommutateur V₁ ou V₄ au point de référence S ou interface d'autocommutateur V₃ au point de référence T et interface d'autocommutateur A ou B située du côté national d'un centre ISC) à l'aide d'événements de référence significatifs sur le plan des performances en matière de traitement d'appel (définis dans la présente Recommandation pour des connexions établies à l'aide des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP) du CCITT.

1.4 Conditions dans le réseau

Les valeurs des délais indiquées dans la présente Recommandation comportent une marge qui tient compte des conséquences éventuelles sur ces délais d'une charge de trafic élevée pendant une heure chargée nominale (voir la Note). La possibilité que les heures chargées puissent ne pas coïncider dans les différentes parties du réseau n'a pas été exclue. Les valeurs tiennent également compte des effets des anomalies des différents composants du réseau. Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas dans les cas d'indisponibilité du réseau. Ces délais sont exprimés en termes de valeur moyenne et de valeur probable à 95%.

NOTE – Dans les cas où la charge de trafic effective conduit à une surcharge du réseau, les valeurs recommandées pour les délais ne relèvent pas de la présente Recommandation.

1.5 Délai imputable à l'utilisateur

Des valeurs sont indiquées pour des mesures effectuées en un seul point de mesure et des mesures effectuées entre deux points de mesure. Cela permet d'effectuer des calculs qui ne tiendraient pas compte d'un délai imputable à l'utilisateur ou à l'équipement de l'utilisateur.

1.6 Répartition

Les valeurs des délais globaux de traitement des connexions entre des interfaces situées au point de référence S ou au point de référence T peuvent être subdivisées en valeurs correspondant au réseau national et au réseau international. Le réseau national et le réseau international sont définis dans la Recommandation I.325.

1.7 Connexion de base

Les délais de traitement des connexions ne sont définis que pour une connexion de base et ne comprennent donc pas les effets dus à des services supplémentaires.

1.8 Phases

Les valeurs du délai de traitement d'une connexion sont spécifiées pour les phases d'établissement et de rupture de la connexion.

2 Objet

L'objet de la présente Recommandation est d'indiquer, pour les délais de traitement des connexions, des valeurs qui peuvent servir de point de départ pour la planification du réseau et la conception des systèmes. L'utilisateur devrait pouvoir obtenir des informations sur la qualité de service, une fois les performances du réseau traduites en expressions appropriées aux usagers.

3 Délais de traitement d'une connexion dans le cas de connexions RNIS à commutation de circuits

Les valeurs des paramètres de délai de traitement des connexions ont été déterminées en tenant compte du fait que :

- la liaison d'accès appelante;
- le traitement de la connexion dans l'autocommutateur de départ,
- le traitement de la connexion dans les centres de transit;
- l'utilisation de points de transfert sémaphore (STP);
- les liaisons internodales;
- le traitement de la connexion dans l'autocommutateur local de destination; et
- la liaison d'accès connectée

engendraient des délais.

Ces valeurs valent pour toutes les connexions terrestres et pour les connexions qui comportent un satellite dans une liaison internodale permettant un nombre restreint de centres de transit dans cette connexion.

3.1 Paramètres caractérisant la phase de connexion

3.1.1 Délai d'établissement d'une connexion

Le délai d'établissement d'une connexion est défini d'abord à partir d'observations effectuées en un seul point de mesure MP_i (voir la Note), comme indiqué dans la Figure 1, puis entre deux points de mesure (MP_i , MP_j). Dans le premier cas, le délai d'établissement de la connexion comprend le délai imputable à tous les éléments de la connexion côté usager demandé MP_i et le délai imputable au terminal. Dans le second cas, le délai d'établissement de la connexion comprend uniquement le délai entre MP_i et MP_j . Le délai d'établissement de la connexion est défini à l'aide d'événements de référence significatifs sur le plan des performances. Le Tableau 1 identifie ces événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages de traitement des connexions tels que définis

dans la Recommandation I.451/Q.931. Le Tableau 2 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages correspondants du sous-système usager du système de signalisation n° 7 définis dans la Recommandation Q.764.

NOTE – MP_i est l'un des points de mesure suivants: MPT₁, MPI₁, MPI₂, MPT₂.

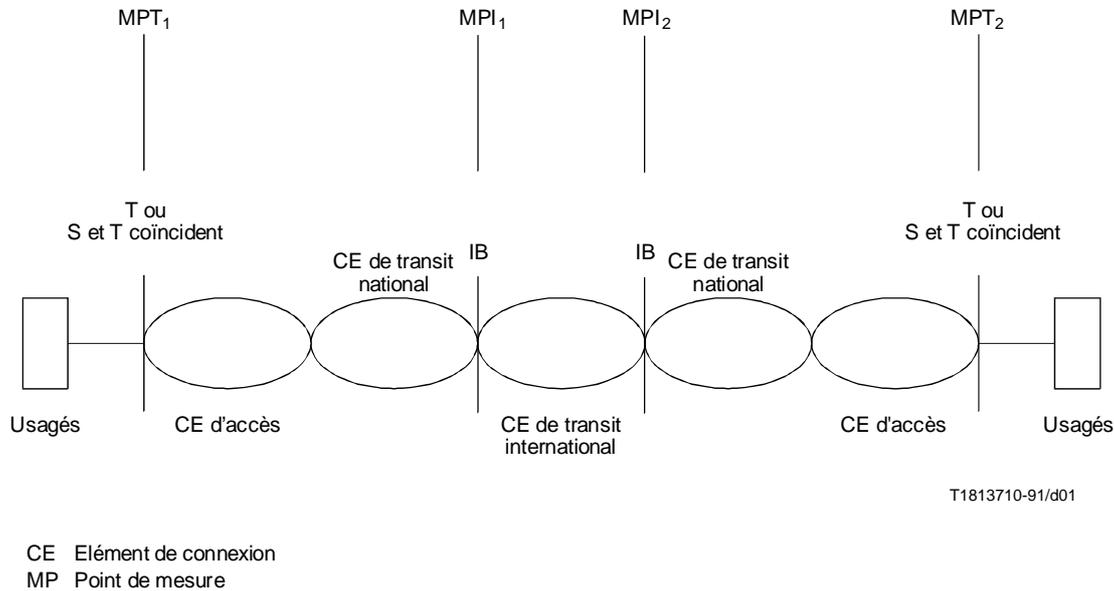


FIGURE 1/I.352

Configuration générale de référence

(sur la base de la configuration de référence internationale du RNIS décrite dans la Recommandation I.325)

3.1.1.1 Définition du délai d'établissement d'une connexion observé en un seul point de mesure

Le **délai d'établissement d'une connexion observé en un seul point de mesure MP_i** est défini à l'aide de deux événements de référence significatifs sur le plan des performances en matière de traitement d'appel. Le Tableau 1 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages de traitement des connexions tels que définis dans les Recommandations I.451/Q.931. Le Tableau 2 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 définis dans la Recommandation Q.764. Le délai d'établissement d'une connexion est la période de temps qui s'écoule entre le moment où un message d'établissement ou le dernier message d'information d'adresse crée un événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i et celui où le message de connexion correspondant crée son événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i.

Délai d'établissement d'une connexion observé en un seul point de mesure = $(t_2 - t_1)$

où

t_1 est l'instant de début de l'événement de référence significatif sur le plan des performances;

t_2 est l'instant de fin de l'événement de référence significatif sur le plan des performances.

Le transfert des messages I.451/Q.I.931 et de leurs messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 est représenté à la Figure 2 avec les points de mesure. Les événements de référence significatifs sur le plan des performances particuliers utilisés pour mesurer le délai d'établissement d'une connexion sont indiqués dans le Tableau 1.

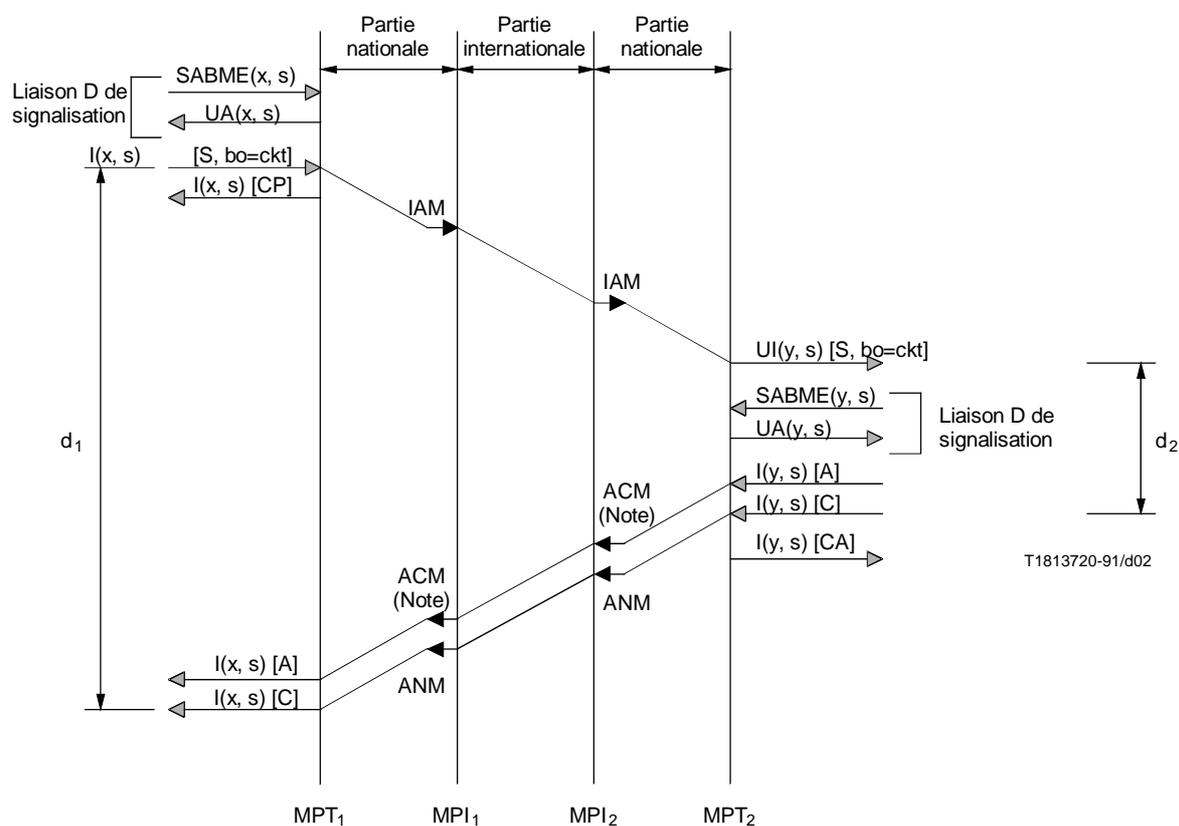
NOTE – Le terme «établissement» ne signifie pas nécessairement qu'une connexion en transfert ou une capacité pour le transfert d'information a été établie.

TABLEAU 1/I.352

Événements de référence significatifs sur le plan des performances utilisés pour mesurer le délai d'établissement d'une connexion

Point de mesure	Événement de référence significatif sur le plan des performances	
	Code de début d'événement	Code de fin d'événement
MPT ₁	P1a (en bloc)	P6b
MPT ₁	P3 (envoi avec chevauchement)	P6b
MPT ₂	P1b	P6a
MPI ₁	S1b	S3b
MPI ₂	S1a	S3a

NOTE – Options d'envoi en bloc ou avec chevauchement à l'interface appelante située au point de référence S ou T.



- > Signalisation Q.921, Q.931
- > Signalisation Q.764

NOTE – Nécessaire si communication téléphonique.

FIGURE 2/I.352

Délai d'établissement d'une connexion

3.1.1.2 Définition du délai d'établissement d'une connexion entre deux points de mesure

Le délai d'établissement d'une connexion peut être mesuré en un point de mesure MP_i , puis en un autre point de mesure MP_j , plus éloigné de l'interface appelante, à l'interface S ou T. La différence entre les valeurs obtenues représente le délai d'établissement de la connexion généré par les éléments de la connexion entre les deux points de mesure.

Délai d'établissement d'une connexion entre les deux points de mesure = $(d_1 - d_2)$

où

d_1 est le délai d'établissement de la connexion mesuré au point MP_i ;

d_2 est le délai d'établissement de la connexion mesuré au point MP_j .

Le délai global d'établissement de la connexion est le délai d'établissement de la connexion entre les deux interfaces situées au point de référence S ou T, (par exemple MP_i et MP_n à la Figure 1). N'est pas compris dans ce délai total d'établissement de la connexion le temps de réponse de l'utilisateur appelé. Le délai d'établissement de la connexion pour un élément de connexion est le délai d'établissement de la connexion entre les points de mesure qui délimitent cet élément de connexion.

3.1.1.3 Spécification du délai d'établissement d'une connexion

Le délai total d'établissement d'une connexion ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2/I.352

Délai global d'établissement d'une connexion

Statistique	Délai d'établissement de la connexion
Moyenne	7500 ms ^{a)}
95%	8450 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles effectives appellent un complément d'étude.

NOTES

- 1 Les valeurs spécifiées peuvent être respectées si on utilise les connexions de référence définies dans l'Annexe A.
- 2 Les délais sont spécifiés pour une heure chargée nominale.
- 3 Les tentatives d'établissement de connexion qui dépassent une valeur de temporisation spécifiée sont exclues dans le calcul de ces statistiques; elles sont décomptées séparément et considérées comme des refus d'établissement de connexion. Ces refus appellent un complément d'étude et feront l'objet d'une Recommandation séparée.
- 4 Dans ce tableau, les valeurs données concernent les différents types de connexion RNIS définis dans le Tableau 2/I.340.
- 5 Les délais de traitement des messages qui dépendent de l'équipement d'un usager ne sont pas inclus. En outre, lors de la transmission d'un message de type signal défini dans la Recommandation Q.931 du réseau vers un usager, il se peut que le message avant de traverser effectivement l'interface au point de référence S ou T, doive attendre, dans le central ou le système de signalisation, qu'un autre message (signal ou paquet d'utilisateur) soit transmis à l'utilisateur. Etant donné que le temps d'attente dépend du volume de trafic de paquets (messages) d'utilisateur sur le canal D, le délai qui en résulte ne relève pas de la compétence du prestataire de réseau.
- 6 Les délais nominaux indiqués dans le tableau ci-dessus s'appliquent à des connexions assurées exclusivement sur des RNIS et établies au moyen des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP), c'est-à-dire sans interfonctionnement avec d'autres réseaux.
- 7 Les procédures d'établissement et de libération d'une connexion dans les RNIS pour des services téléphoniques et de transmission de données en mode circuit sont essentiellement les mêmes. Les définitions du délai s'appliquent donc à ces services. Les valeurs provisoires indiquées dans le tableau s'appliquent aussi bien aux services téléphoniques qu'aux services de transmission de données en mode circuit sans interfonctionnement. Cependant, il se peut que les valeurs du délai observées ne soient pas identiques aux valeurs indiquées dans le tableau compte tenu du délai imputable aux différences d'architecture de réseau et à l'interfonctionnement.

Le délai d'établissement dans la partie internationale de réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 3.

TABLEAU 3/I.352

**Délai global d'établissement d'une connexion
pour la partie internationale du réseau**

Statistique	Délai d'établissement d'une connexion
Moyenne	1700 ms ^{a)}
95%	2300 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles effectives appellent un complément d'étude.

NOTE – Les délais sont extraits du Tableau 29/Q.543 et du Tableau 4/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement intensif pour le message vers l'avant et d'un traitement simple pour le message vers l'arrière.

Le délai d'établissement d'une connexion dans la partie nationale du réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 4.

TABLEAU 4/I.352

**Délai d'établissement d'une connexion
pour la partie nationale du réseau (Note 1)**

Statistique	Délai d'établissement d'une connexion (Note 2)
Moyenne	2900 ms ^{a)}
95%	3600 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles effectives appellent un complément d'étude.

NOTES

1 Les délais sont extraits du Tableau 29/Q.543 et du Tableau 4/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement intensif pour le message vers l'avant et d'un traitement simple pour le message vers l'arrière.

2 La valeur du délai d'établissement d'une connexion s'applique à chaque partie nationale du réseau.

3.1.2 Délai d'alerte (applicable dans le cas de terminaux à réponse manuelle et de certains terminaux à réponse automatique)

Le délai d'alerte est défini en utilisant une approche similaire à celle décrite en 3.1.1 pour le délai d'établissement des connexions. Le délai d'alerte est défini à l'aide d'événements de référence significatifs sur le plan des performances. Le Tableau 1 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages de traitement des connexions tels que définis dans la Recommandation I.451/Q.931. Le Tableau 2 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages correspondants du sous-système usager du système de signalisation n° 7 définis dans la Recommandation Q.764.

3.1.2.1 Définition du délai d'alerte observé en un seul point de mesure

Le **délai d'alerte en un seul point de mesure MP_i** est défini comme étant la période de temps qui s'écoule entre le moment où un message d'établissement ou le dernier message d'information d'adresse crée un événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i et celui où le message d'alerte correspondant crée son événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i.

Délai d'alerte observé en un seul point de mesure = $(t_2 - t_1)$

où

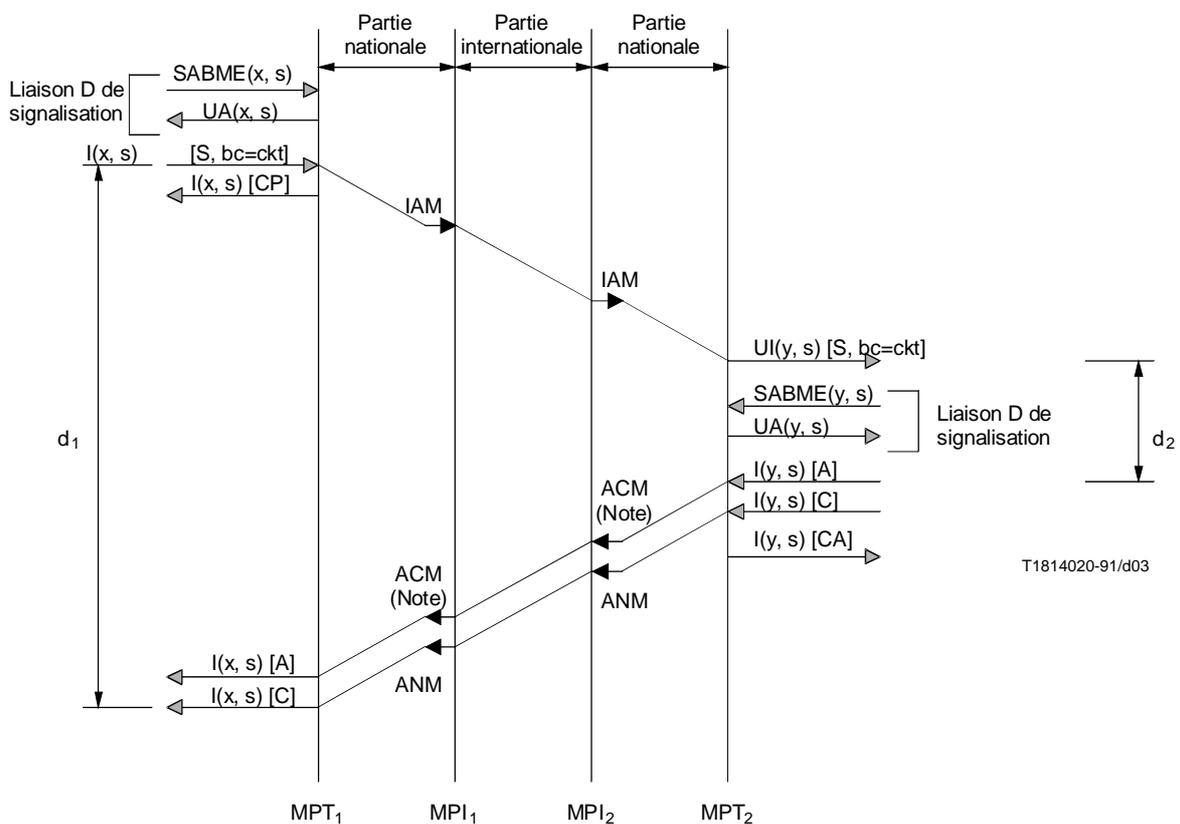
t_1 est l'instant de début de l'événement de référence significatif sur le plan des performances;

t_2 est l'instant de fin de l'événement de référence significatif sur le plan des performances.

Le transfert des messages tel que défini dans les Recommandations I.451/Q.931 et de leurs messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 est représenté à la Figure 3 avec les points de mesure. Les événements de référence significatifs sur le plan des performances particuliers utilisés pour mesurer le délai d'alerte sont indiqués dans le Tableau 5.

3.1.2.2 Définition du délai d'alerte entre deux points de mesure

Le délai d'alerte peut être mesuré en un seul point de mesure MP_i puis en un autre point de mesure MP_j , plus éloigné de l'interface appelante, située au point de référence S ou T. La différence entre les valeurs obtenues est le délai d'alerte généré par les éléments de la connexion entre les deux points de mesure.



T1814020-91/d03

- Signalisation Q.921, Q.931
- Signalisation Q.764

NOTE – Nécessaire si communication téléphonique.

FIGURE 3/I.352
Délai d'établissement de l'alerte

TABLEAU 5/I.352

Événements de référence significatifs sur le plan des performances utilisés pour mesurer le délai d'alerte

Point de mesure	Événement de référence significatif sur le plan des performances	
	Code de début d'événement	Code de fin d'événement
MPT ₁	P1a (en bloc)	P5b
MPT ₁	P2b (envoi avec chevauchement)	P5b
MPT ₂	P1b	P5a
MPI ₁	S1b	S2b
MPI ₂	S1a	S2a

NOTE – Options d'envoi en bloc ou avec chevauchement à l'interface appelante au point de référence S ou T.

Délai d'alerte entre deux points de mesure = $(d_1 - d_2)$

où

d_1 est le délai d'alerte mesuré au point MP_i;

d_2 est le délai d'alerte mesuré au point MP_j.

Le délai d'alerte global est le délai d'alerte entre les deux interfaces situées au point de référence S ou T (MPT₁ et MPT₂ à la Figure 1) pour les types de connexion indiqués dans le Tableau 2/I.340. N'est pas compris dans ce délai d'alerte global le temps de réponse de l'utilisateur appelé. Le délai d'alerte pour un élément de connexion est le délai d'alerte entre les points de mesure qui délimitent cet élément de connexion.

3.1.2.3 Spécification du délai d'alerte global

Le délai d'alerte global ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 6.

Le délai d'alerte pour la partie internationale du réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 7.

Le délai d'alerte pour la partie nationale du réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 8.

3.2 Paramètres de la phase de libération de la connexion

3.2.1 Délai de libération de la connexion

La définition de la libération de la connexion est fondée uniquement sur le transport d'un message dans un sens, à savoir de la partie qui libère l'appel à la partie dont l'appel est libéré. Il faut donc faire des observations en deux points de mesure. Le délai de libération de la connexion est défini à l'aide d'événements de référence significatifs sur le plan des performances. Le Tableau 1 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages de traitement des connexions tels que définis dans la Recommandation I.451/Q.931. Le Tableau 2 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 définis dans la Recommandation Q.764.

3.2.1.1 Définition du délai de libération de la connexion observé entre deux points de mesure

Le délai de libération de la connexion entre deux points de mesure MP_i et MP_j est défini comme étant la période de temps qui s'écoule entre le moment où un message de libération de la connexion crée un événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i et celui où ce message de libération de la connexion crée un événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_j, le plus éloigné du correspondant qui libère l'appel.

TABLEAU 6/I.352

Délai d'alerte global

Statistique	Délai d'alerte
Moyenne	7500 ms ^{a)}
95%	8450 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles appellent un complément d'étude.

NOTES

- 1 Les valeurs spécifiées peuvent être respectées si on utilise les connexions de référence définies dans l'Annexe A.
- 2 Les délais sont spécifiés pour une heure chargée nominale.
- 3 Les tentatives d'établissement d'une connexion qui dépassent une valeur de temporisation spécifiée sont exclues dans le calcul de ces statistiques et sont décomptées séparément comme des refus d'établissement de connexion. Ces refus appellent un complément d'étude et feront l'objet d'une Recommandation séparée.
- 4 Dans ce tableau, les valeurs données concernent les types de connexion RNIS indiqués dans le Tableau 2/I.340.
- 5 Les délais de traitement des messages qui dépendent de l'équipement d'un utilisateur ne sont pas inclus. En outre, lors de la transmission d'un message de type signal défini dans la Recommandation Q.931 du réseau vers un usager, il se peut que le message, avant de traverser effectivement l'interface au point de référence S ou T, doive attendre dans le centre ou le système de signalisation qu'un autre message (signal ou paquet d'usager) soit transmis à l'usager. Etant donné que le temps d'attente dépend du volume de trafic de paquets (messages) d'usager sur le canal D, le délai qui en résulte ne relève pas de la compétence du prestataire de réseau.
- 6 Les délais nominaux indiqués dans le tableau ci-dessus s'appliquent à des connexions assurées exclusivement sur des réseaux RNIS et établies au moyen des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP), c'est-à-dire sans interfonctionnement avec d'autres réseaux.
- 7 Les procédures d'établissement et de déconnexion d'une connexion dans les RNIS pour les services téléphoniques et de transmission de données en mode circuit sont essentiellement les mêmes. Les définitions du délai s'appliquent donc à ces services. Les valeurs provisoires indiquées dans le tableau s'appliquent aussi bien aux services téléphoniques qu'aux services de transmission de données en mode circuit sans interfonctionnement. Cependant, il se peut que les valeurs du délai observées ne soient pas identiques aux valeurs indiquées dans le tableau compte tenu du délai imputable aux différences d'architecture de réseau et à l'interfonctionnement.

TABLEAU 7/I.352

Délai d'alerte global pour la partie internationale du réseau

Statistique	Délai d'alerte
Moyenne	1700 ms ^{a)}
95%	2300 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles nécessitent un complément d'étude.

NOTE – Les délais sont extraits du Tableau 2/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement intensif pour le message vers l'avant et d'un traitement simple pour le message vers l'arrière.

Délai de libération de la connexion entre deux points de mesure = $(t_2 - t_1)$

où

t_1 est l'instant où se produit l'événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_i;

t_2 est l'instant où se produit l'événement de référence significatif sur le plan des performances au point MP_j.

TABLEAU 8/I.352

Délai d'alerte pour la partie nationale du réseau (Note 1)

Statistique	Délai d'alerte (Note 2)
Moyenne	2900 ms ^{a)}
95%	3600 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles appellent un complément d'étude.

NOTES

1 Les délais sont extraits du Tableau 29/Q.543 et du Tableau 2/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement intensif pour le message vers l'avant et d'un traitement simple pour le message vers l'arrière.

2 La valeur du délai d'alerte indiquée dans le tableau s'applique à chaque partie nationale du réseau.

Le délai global de libération de la connexion total est le délai de libération de la connexion entre deux interfaces situées au point de référence S ou T (par exemple MP₁ et MP_n à la Figure 1) pour les types de connexion décrits dans le Tableau 2/I.340. Le délai de libération de la connexion pour un élément de connexion est le délai de libération de la connexion entre les points de mesure qui délimitent cet élément de connexion. Le transfert des messages I.451/Q.931 et de leurs messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 est représenté à la Figure 4, avec les points de mesure. Les événements de référence significatifs sur le plan des performances particuliers utilisés pour mesurer le délai de libération de la connexion sont indiqués dans le Tableau 9.

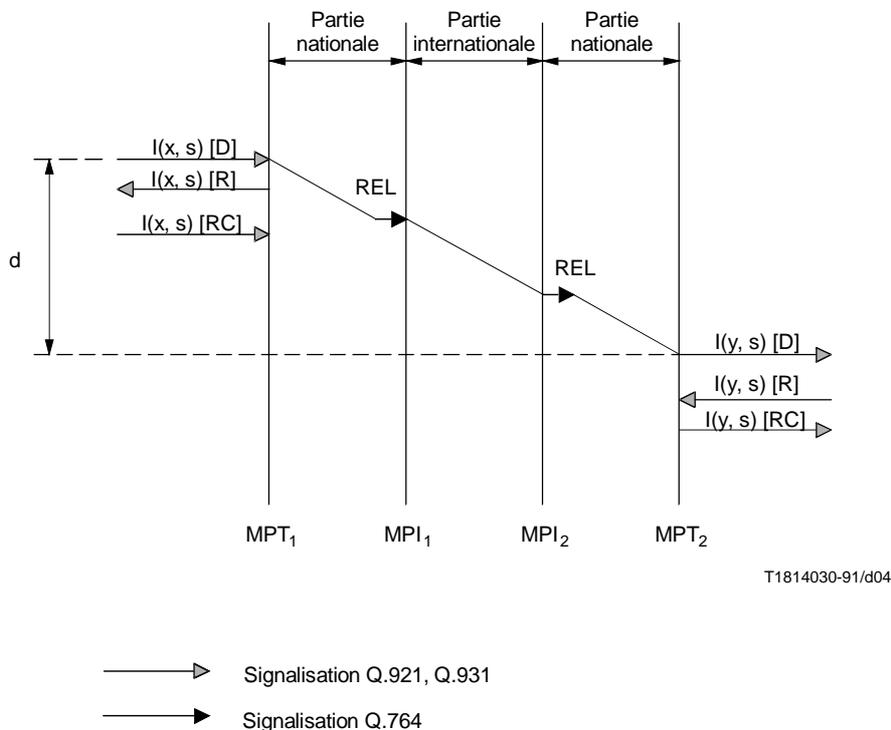


FIGURE 4/I.352

Délai de libération de la connexion

TABLEAU 9/I.352

**Événements de référence significatifs sur le plan des performances
utilisés pour mesurer le délai de libération de la connexion**

Point de mesure	Événement de référence significatif sur le plan des performances	
	Code de début d'événement	Code de fin d'événement
MPT ₁ et MPT ₂	P8a (Extrémité qui libère)	P8b (Extrémité libérée)
MPI ₁ et MPI ₂	S4b (National/International)	S4a (International/National)

3.2.1.2 Spécification du délai de libération de la connexion

Le délai de libération de la connexion global ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 10.

Le délai de libération de la connexion dans la partie internationale du réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 11.

Le délai de libération de la connexion pour la partie nationale du réseau ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 12.

TABLEAU 10/I.352

Délai global de libération de la connexion

Statistique	Délai de libération de la connexion
Moyenne	3500 ms ^{a)}
95%	4250 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles appellent un complément d'étude.

NOTES

- Les valeurs spécifiées pourraient être respectées si on utilise les connexions de référence définies dans l'Annexe A.
- Les délais sont spécifiés pour une heure chargée nominale.
- Dans ce tableau, les valeurs données concernent les types de connexion RNIS indiqués dans le Tableau 2/I.340.
- Les délais nominaux indiqués dans le tableau ci-dessus s'appliquent à des connexions assurées exclusivement sur des réseaux RNIS à l'aide des protocoles Q.931 (DSS 1) et Q.764 (ISUP), c'est-à-dire sans interfonctionnement avec d'autres réseaux.
- Les procédures d'établissement et de libération d'une connexion dans les RNIS pour les services téléphoniques et de transmission de données en mode circuit sont essentiellement les mêmes. Les définitions du délai s'appliquent donc à ces services. Les valeurs provisoires indiquées dans le tableau s'appliquent aussi bien aux services téléphoniques qu'aux services de transmission de données en mode circuit sans interfonctionnement. Cependant, il se peut que les valeurs du délai observées ne soient pas identiques aux valeurs indiquées dans le tableau compte tenu du délai imputable aux différences d'architecture de réseau et à l'interfonctionnement.
- Les tentatives d'établissement d'une connexion qui dépassent une valeur de temporisation spécifiée sont exclues dans le calcul de ces statistiques et sont décomptées séparément comme des refus d'établissement de connexion. Ces refus appellent un complément d'étude et feront l'objet d'une Recommandation séparée.

TABLEAU 11/I.352

Délai de libération de la connexion pour la partie internationale du réseau

Statistique	Délai de libération de la connexion
Moyenne	1000 ms ^{a)}
95%	1350 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles appellent un complément d'étude.

NOTE – Les délais sont extraits du Tableau 2/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement simple pour le message vers l'avant.

TABLEAU 12/I.352

Délai de libération de la connexion pour la partie nationale du réseau (Note 1)

Statistique	Délai de libération de la connexion (Note 2)
Moyenne	1250 ms ^{a)}
95%	1750 ms ^{a)}

a) Valeurs provisoires; les valeurs cibles réelles appellent un complément d'étude.

NOTES

1 Les délais sont extraits du Tableau 28/Q.543 et du Tableau 4/Q.709; on part de l'hypothèse d'un traitement simple pour le message vers l'avant.

2 La valeur du délai de libération de la connexion indiquée dans le tableau s'applique à chaque partie nationale du réseau.

3.2.2 Délai de libération

Le délai de libération est défini uniquement à l'interface de la partie qui libère l'appel située au point de référence S ou T. Il est défini à l'aide d'événements de référence significatifs sur le plan des performances. Le Tableau 1 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages de traitement des connexions tels que définis dans la Recommandation I.451/Q.931. Le Tableau 2 identifie les événements de référence significatifs sur le plan des performances et les états de l'appel associés pour les messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 définis dans la Recommandation Q.764.

3.2.2.1 Définition du délai de libération

Le délai de libération est défini comme étant la période de temps qui s'écoule entre le moment où un message de libération de la connexion émanant de la partie qui libère l'appel crée un événement de référence significatif sur le plan des performances à l'interface de la partie qui libère l'appel, au point de référence S ou T, et celui où le message de libération crée un événement de référence significatif sur le plan des performances à la même interface.

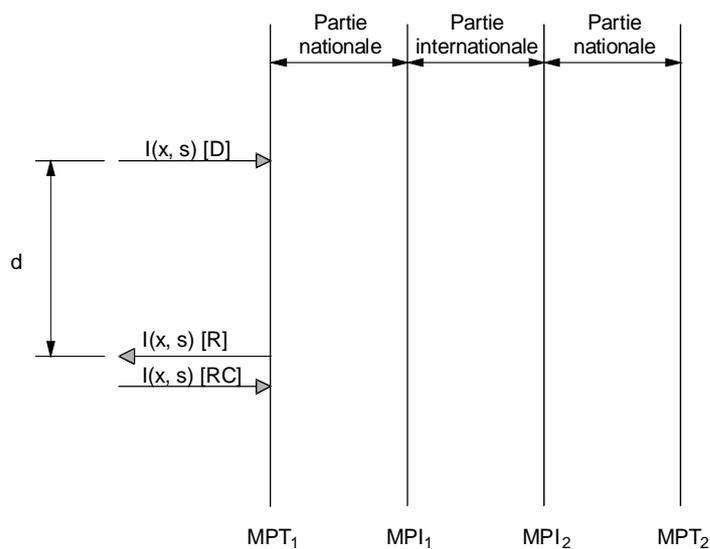
Délai de libération à l'interface S ou T de la partie qui libère l'appel = $(t_2 - t_1)$

où

t_1 est l'instant de début de l'événement de référence significatif sur le plan des performances;

t_2 est l'instant de fin de l'événement de référence significatif sur le plan des performances.

Etant donné que le message de libération envoyé par le central à l'extrémité «côté libération» n'est transporté que sur l'élément de connexion d'accès à cette extrémité, la distinction entre le délai global et le délai pour l'élément de connexion est sans objet. Le transfert des messages I.451/Q.931 et des messages correspondants du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 est représenté à la Figure 5, avec les points de mesure. Les événements de référence significatifs sur le plan des performances particuliers, utilisés pour mesurer le délai de libération, sont indiqués dans le Tableau 13.



T1814040-91/d05

→ Signalisation Q.931

FIGURE 5/I.352
Délai de libération

TABLEAU 13/I.352

**Événements de référence significatifs sur le plan des performances
utilisés pour mesurer le délai de libération**

Point de mesure	Événement de référence significatif sur le plan des performances	
	Code de début d'événement	Code de fin d'événement
MPT ₁ ou MPT ₂ (côté libérant)	P8a	P8b
MPI ₁ ou MPI ₂ (côté libéré)	Sans objet	Sans objet
MPI ₁ ou MPI ₂	Sans objet	Sans objet

Annexe A

Connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable pour des connexions de type à commutation de circuits

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Considérations générales

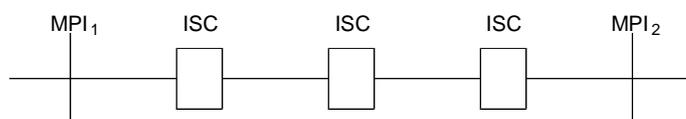
Avec les connexions de référence suivantes correspondant au cas le plus défavorable, les objectifs de performance spécifiés dans la présente Recommandation seront atteints. Le point de mesure I (MPI) est situé du côté national d'un centre ISC.

A.2 Connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable

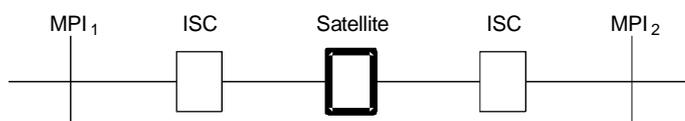
A.2.1 Partie internationale du réseau

Les connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie internationale du réseau sont indiquées aux diagrammes **a)** et **b)** de la Figure A.1.

Ces connexions peuvent comprendre jusqu'à quatre points de transfert sémaphore (STP) (*signalling transfer points*).



a) Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie internationale du réseau sans liaison par satellite



T1301440-93/d06

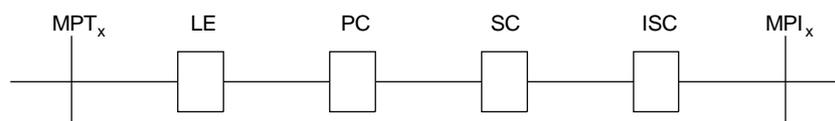
b) Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie internationale du réseau avec une liaison par satellite

FIGURE A.1/I.352

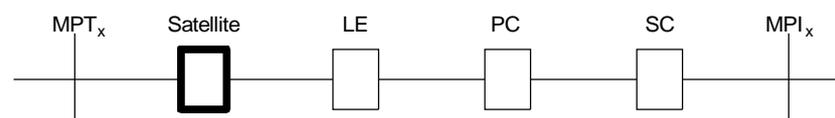
A.2.2 Partie nationale du réseau

Les connexions de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie nationale du réseau sont indiquées aux diagrammes **a)**, **b)** et **c)** de la Figure A.2.

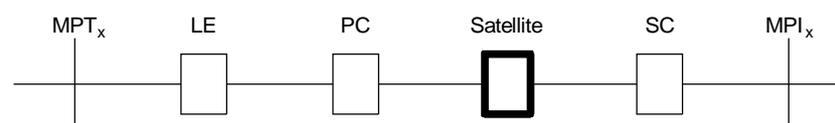
Ces connexions peuvent comprendre jusqu'à cinq points de transfert sémaphore (STP).



a) Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie nationale du réseau sans liaison par satellite



b) Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie nationale du réseau avec une liaison par satellite dans l'élément de connexion d'accès



T1301450-93/d07

c) Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour la partie nationale du réseau avec une liaison par satellite dans l'élément de connexion de transit national

FIGURE A.2/I.352

Annexe B

Calcul des valeurs des paramètres de performance en matière de traitement des connexions

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Méthodologie

NOTE – Il convient d'utiliser un modèle plus élaboré pour déterminer les valeurs des délais avec plus de précision. Le présent modèle tient compte de tous les facteurs utiles, y compris:

- l'acheminement par voie détournée;
- heures chargées qui ne coïncident pas;
- réseaux en partie non opérationnels.

Ce modèle nécessite un complément d'étude.

La présente annexe décrit l'approche adoptée pour le calcul des valeurs (moyenne et au 95ème percentile) des paramètres de performance en matière de traitement des connexions.

On considère, pour un élément de réseau i :

- le délai moyen, soit t_{m_i} ;
- le délai au 95ème percentile, soit t_{95_i} ; et
- la relation $t_{95_i} = t_{m_i} + k\sigma_i$;
- l'écart type $\sigma_i = \frac{t_{95_i} - t_{m_i}}{k}$; et
- la variance $V_i = \sigma_i^2 = \left(\frac{t_{95_i} - t_{m_i}}{k} \right)^2$.

Pour une connexion avec n éléments de réseau

- i) on obtient la valeur moyenne en additionnant les valeurs moyennes individuelles, comme suit:

$$T_{m_n} = \sum t_{m_i}$$

- ii) on obtient la valeur au 95ème percentile comme suit:

$$V_n = \sum_{i=1}^{i=n} V_i = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{t_{95_i} - t_i}{k} \right)^2$$

$$\sigma_n = \sqrt{V_n} = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{t_{95_i} - t_{m_i}}{k} \right)^2} = \frac{1}{k} \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (t_{95_i} - t_{m_i})^2}$$

$$T_{95_n} = T_{m_n} + k\sigma_n = T_{m_n} + \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (t_{95_i} - t_{m_i})^2}$$

B.2 Exemple

Dans l'exemple suivant, la valeur du délai global d'établissement d'une connexion avec une numérotation en bloc tient compte des délais spécifiés en 2.2/Q.41, 2.3/Q.41, 2.4/Q.543, 4.3.4/Q.706 et 4.2.3/Q.706. Etant donné que les délais de traitement de la connexion correspondent au cas le plus défavorable, le calcul est fondé sur l'hypothèse que tous les centres intervenant dans la connexion sont dans l'état de charge de référence B qui est défini dans la Recommandation Q.543.

La connexion de la Figure B.1 a été utilisée pour déterminer les valeurs; elle représente la connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable pour l'application du RNIS.

Le nombre maximal de points de signalisation et de points de transfert sémaphore (STP) dans la connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable est indiqué dans le Tableau B.1.

Les Tableaux B.2 et B.3 fournissent les paramètres pour le calcul des délais de traitement des connexions.

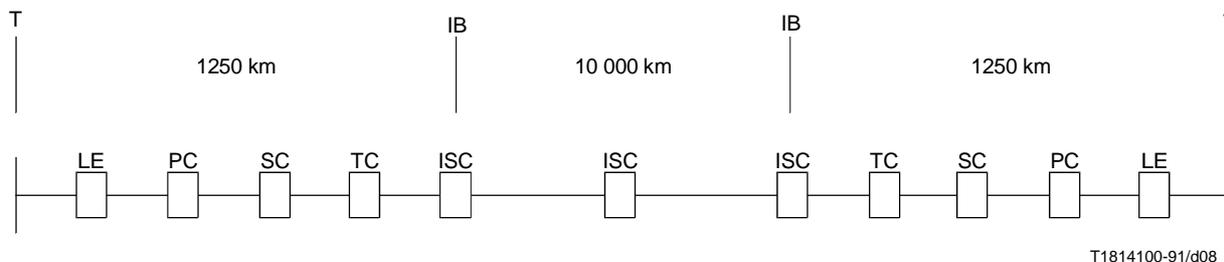


FIGURE B.1/I.352

Connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable

TABLEAU B.1/I.352

Nombre maximal de points de signalisation et de points de transfert sémaphore dans la connexion de référence correspondant au cas le plus défavorable

Partie de réseau	Nombre de SP	Nombre de STP
Partie internationale du réseau	3	4
Partie nationale du réseau	4	5

TABLEAU B.2/I.352

Paramètres pour le calcul des délais de traitement des connexions

Composante de réseau	Paramètre	Valeur	
		Moyenne	95%
Autocommutateur local (LE) de départ	Délai d'établissement de l'appel (Tableau 30/Q.543)	800 ms	1000 ms
Autocommutateur de transit (PC, SC, TC, ISC)	Traitement IAM (Tableau 1/Q.766)	270 ms	540 ms
Autocommutateur local (LE) de destination	Délai d'envoi d'indication d'appel entrant (Tableau 34/Q.543)	800 ms	1200 ms
Point de transfert sémaphore (STP)	Temps de transfert du message (Tableau 4/Q.706)	40 ms	80 ms
Autocommutateur de transit (PC, SC, TC, ISC)	Traitement ANS (Tableau 1/Q.766)	165 ms	330 ms
Autocommutateur local (LE) de départ	Délai de transfert de signalisation (Tableau 28/Q.543)	350 ms	700 ms
Liaisons de transmission (12 500 km; deux sens)	Délai de transmission (Q.41)	200 ms	–

TABLEAU B.3/I.352

Calcul des délais de traitement des connexions

Élément de réseau		Paramètre	Valeur	
Nombre	Type		T_{m_n}	T_{95_n}
1	Autocommutateur local (LE) de départ	Délai d'établissement de l'appel (Tableau 30/Q.543)	800 ms	
9	Autocommutateur de transit (PC, SC, TC, ISC)	Traitement IAM (Tableau 1/Q.766)	2430 ms	
1	Autocommutateur local (LE) de destination	Délai d'envoi d'indication d'appel entrant (Tableau 34/Q.543)	800 ms	
9	Autocommutateur de transit (PC, SC, TC, ISC)	Traitement ANS (Tableau 1/Q.766)	1485 ms	
2 × 14	Points de transfert sémaphore (STP)	Temps de transfert des messages (Tableau 4/Q.706)	1120 ms	
1	Autocommutateur local (LE) de départ	Délai de transfert de signalisation	350 ms	
1	Liaisons de transmission (12 500 km; deux sens)	Délai de transmission	200 ms	
	Connexion avec 11 autocommutateurs et 14 STP (12 500 km)	Délai global d'établissement de la connexion	7185 ms	8311 ms