

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

X.139

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

(09/92)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS DE DONNÉES
ASPECTS DES RÉSEAUX**

**ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT
DE DONNÉES D'ÉCHO, DE PUIITS, DE
SOURCE ET D'ESSAI, POUR MESURER LES
VALEURS DE PERFORMANCE DES
RÉSEAUX
PUBLICS POUR DONNÉES ASSURANT DES
SERVICES INTERNATIONAUX DE
TRANSMISSION DE DONNÉES À
COMMUTATION PAR PAQUETS**



Recommandation X.139

Remplacée par une version plus récente

Remplacée par une version plus récente

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) 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.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation X.139, que l'on doit à la Commission d'études VII, a été approuvée le 10 septembre 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTES DU CCITT

- 1) Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.
- 2) La liste des abréviations utilisées dans cette Recommandation se trouve dans l'annexe A.

© 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.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation X.139

ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES D'ÉCHO, DE PUIITS, DE SOURCE ET D'ESSAI, POUR MESURER LES VALEURS DE PERFORMANCE DES RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES ASSURANT DES SERVICES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES À COMMUTATION PAR PAQUETS

(1992)

Le CCITT,

considérant

(a) que la Recommandation X.1 spécifie les catégories d'utilisateurs du service international des réseaux publics pour données;

(b) que la Recommandation X.2 spécifie les services internationaux de transmission de données et les services complémentaires facultatifs offerts aux utilisateurs dans les réseaux publics pour données;

(c) que la Recommandation X.25 spécifie l'interface ETTD/ETCD pour les terminaux fonctionnant en mode paquet raccordés aux réseaux publics pour données par circuit spécialisé;

(d) que la Recommandation X.75 spécifie le système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données;

(e) que la Recommandation X.96 spécifie les signaux de progression de l'appel dans les réseaux publics pour données;

(f) que la Recommandation X.110 spécifie les principes d'acheminement international et le plan d'acheminement pour les réseaux publics pour données;

(g) que la Recommandation X.213 définit le service dans la couche réseau de système OSI;

(h) que la Recommandation X.140 définit les paramètres généraux de qualité de service pour la communication au moyen de réseaux publics pour données;

(i) que la Recommandation X.134 spécifie les limites de répartition et les événements de référence de la couche paquets en vue de définir les paramètres de performance de la commutation par paquets;

(j) que la Recommandation X.135 spécifie les performances de rapidité de service (délais et débit) des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets;

(k) que la Recommandation X.136 spécifie les performances de précision et de sécurité de fonctionnement (y compris le blocage) des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets;

(l) que la Recommandation X.137 spécifie les performances de disponibilité des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets;

(m) que la Recommandation X.138 spécifie les architectures de mesure,

recommande à l'unanimité

que les opérateurs de réseaux doivent fournir des ETTD d'écho, de puits et de source, tels qu'ils sont définis dans la présente Recommandation, pour évaluer les performances de rapidité de service (délais et débit) des réseaux publics pour données à commutation par paquets.

Remplacée par une version plus récente

1 Introduction

1.1 *Considérations générales*

La présente Recommandation définit les équipements terminaux de traitement de données d'écho, de puits, de source et d'essai permettant d'évaluer la performance de rapidité de service (délais et débit) des réseaux publics pour données à commutation par paquets.

1.2 *Paramètres à mesurer*

Les performances de rapidité de service (délais et débit) pour les réseaux publics pour données à commutation par paquets sont définies dans les sections suivantes de la Recommandation X.135:

- temps d'établissement d'une communication (Recommandation X.135, § 2)
- temps de transfert des paquets de données (Recommandation X.135, § 3)
- débit (Recommandation X.135, § 4)
- temps d'indication de libération (Recommandation X.135, § 5)

Il convient de noter que la Recommandation X.135 examine la qualité de service des réseaux fonctionnant à des vitesses d'accès de 9600 bit/s et que la présente Recommandation fournit le moyen de mesurer les paramètres adaptés à cette vitesse; des vitesses supérieures pourront être utilisées ultérieurement.

1.3 *Précision requise pour les mesures*

Les diverses méthodes de mesure de la qualité de fonctionnement offrent différentes possibilités de précision. La précision requise pour les mesures dépendra de l'utilisation des résultats. La précision a une influence sur la performance requise pour les fonctions des ETTD d'écho, de puits, de source et d'essai.

Dans la plupart des cas, on peut prévoir que la valeur mesurée des paramètres de temps figurant dans la Recommandation X.135 sera sensiblement supérieure à 100 ms. En pareils cas, une précision d'environ 10 ms ou moins serait donc suffisante.

Dans la plupart des cas, on peut prévoir que la valeur mesurée du débit, tel qu'il est défini dans la Recommandation X.135, sera comprise entre 1000 et 9000 bit/s. En pareils cas, une précision de ± 100 bit/s devrait donc être suffisante.

La Recommandation X.138 donne des renseignements détaillés sur les architectures de mesure et donne dans son annexe A des détails sur le calcul des statistiques de qualité de fonctionnement des réseaux à commutation par paquets et sur les facteurs qui peuvent avoir une influence sur les résultats de ces statistiques.

1.4 *Méthode de mesure utilisant des ETTD d'écho, de puits et de source*

Les paragraphes suivants décrivent les ETTD d'écho, de puits, de source et d'essai qui peuvent être utilisés pour évaluer la performance de rapidité de service. Des ETTD d'écho, de puits et de source seront installés aux centres tête de ligne internationaux pour contrôler les parties nationales et internationales.

Il convient de noter que, dans certains réseaux, l'équipement permettant d'exploiter le terminal de signalisation distant peut ne pas avoir d'accès conformes à la Recommandation X.25. En pareil cas, le fournisseur de réseau doit prévoir un autre arrangement pour assurer les fonctions des ETTD d'écho, de puits et de source.

Un ETTD d'écho assure, dans les mesures du temps de transfert des paquets de données, la fonction de bouclage de données décrite dans la Recommandation X.138. Dans les mesures de capacité de débit, un ETTD de puits assure la fonction de puits de données commandée, non supervisée, décrite dans le § 2.1 de la Recommandation X.138 et un ETTD de source assure les fonctions de source commandées, non supervisées. Les ETTD d'écho, de puits et de source devront répondre dans un temps court (ou fixé et connu) aux demandes d'établissement d'appel entrantes. Cela permettra aux ETTD d'écho, de puits et de source d'assurer aussi les fonctions de puits de données non contrôlées dans les mesures du temps d'établissement d'une communication.

Remplacée par une version plus récente

Un ETDD d'essai est un dispositif généralement fourni par le responsable des essais. Il est associé aux ETDD d'écho, de puits et de source et assure les fonctions de source et/ou de puits de données commandées et supervisées.

Le § 2 décrit les procédures applicables à l'utilisation de ces ETDD d'écho, de puits, de source et d'essai. Le § 3 décrit les dispositifs de façon plus détaillée. Le § 4 indique l'endroit où ils seront placés dans les réseaux.

2 Méthode de mesure

2.1 Temps d'établissement d'une communication

Le temps d'établissement d'une communication est défini au § 2.2 de la Recommandation X.135. Les événements relatifs au temps d'établissement d'une communication sont présentés à la figure 2/X.135. Le temps d'établissement de bout en bout d'une communication est le temps d'établissement d'une communication entre les limites d'ETDD, par exemple, entre B_1 et B_n à la figure 2/X.135. Ce temps de bout en bout ne comprend pas le temps de réponse de l'utilisateur demandé.

On peut évaluer le temps d'établissement d'une communication de bout en bout en mesurant l'intervalle de temps entre l'envoi d'un paquet de demande d'appel et la réception d'un paquet de communication établie à la limite de l'ETDD appelant de la Recommandation X.25 et en soustrayant l'intervalle de temps entre le paquet d'appel entrant et le paquet de communication acceptée à la limite de l'ETDD appelé de la Recommandation X.25. Pour une communication entre les limites B_1 et B_n de la figure 2/X.135, cela correspondrait à la valeur de $(t_2 - t_1) - (t_4 - t_3)$.

En conséquence, on peut effectuer cette mesure à une limite de partie en utilisant un ETDD à l'extrémité distante de la partie ou des parties à mesurer (par exemple un ETDD d'écho), lorsque cet ETDD a un intervalle de temps connu et fixe entre la réception d'un paquet d'appel entrant et l'émission d'un paquet de communication établie (voir les figures 1a/X.139 et 1b/X.139).

Les mesures seront faites dans les conditions suivantes:

- il convient d'adopter les conditions spécifiées dans la Recommandation X.135 pour la connexion virtuelle observée s'il s'agit de mesurer les paramètres définis dans la Recommandation X.135. D'autres conditions de charge pourront être utilisées pour les mesures faites dans d'autres contextes;
- communication de base dans laquelle on n'utilisera aucun des services complémentaires facultatifs offerts aux usagers définis dans la Recommandation X.25 et dans laquelle il ne sera pas envoyé de données d'appel d'utilisateur dans le paquet de demande d'appel;
- les fenêtres dans la couche liaison de données, d'entités extérieures à la partie présentement mesurée, seront ouvertes (pas de commande de flux).

Le temps d'établissement d'une communication de la (des) partie(s) à mesurer peut être calculé de la façon suivante:

définir:

X	Temps de signalisation de la ligne d'accès (= 42 ms sur une ligne à 9600 bit/s) (voir le § 2.3 de la Recommandation X.135).
T_{callnat}	Partie nationale d'origine du temps d'établissement d'une communication.
T_{callint}	Partie internationale du temps d'établissement d'une communication.
T_{ex}	Retard d'établissement d'une communication dû à l'équipement terminal de signalisation (STE) (<i>signalling terminal equipment</i>) distant.
T_{response}	Temps d'établissement d'une communication de l'ETDD distant.
T_1	Temps d'établissement d'une communication mesuré à l'ETDD distant du réseau national d'origine.
T_2	Temps d'établissement d'une communication mesuré à l'ETDD distant du réseau national de destination.
CR	Paquet de demande d'appel (<i>call request</i>).
IC	Paquet d'appel entrant (<i>incoming call</i>).
CA	Paquet de communication acceptée (<i>call accepted</i>).
CC	Paquet de communication établie (<i>call connected</i>).

Remplacée par une version plus récente

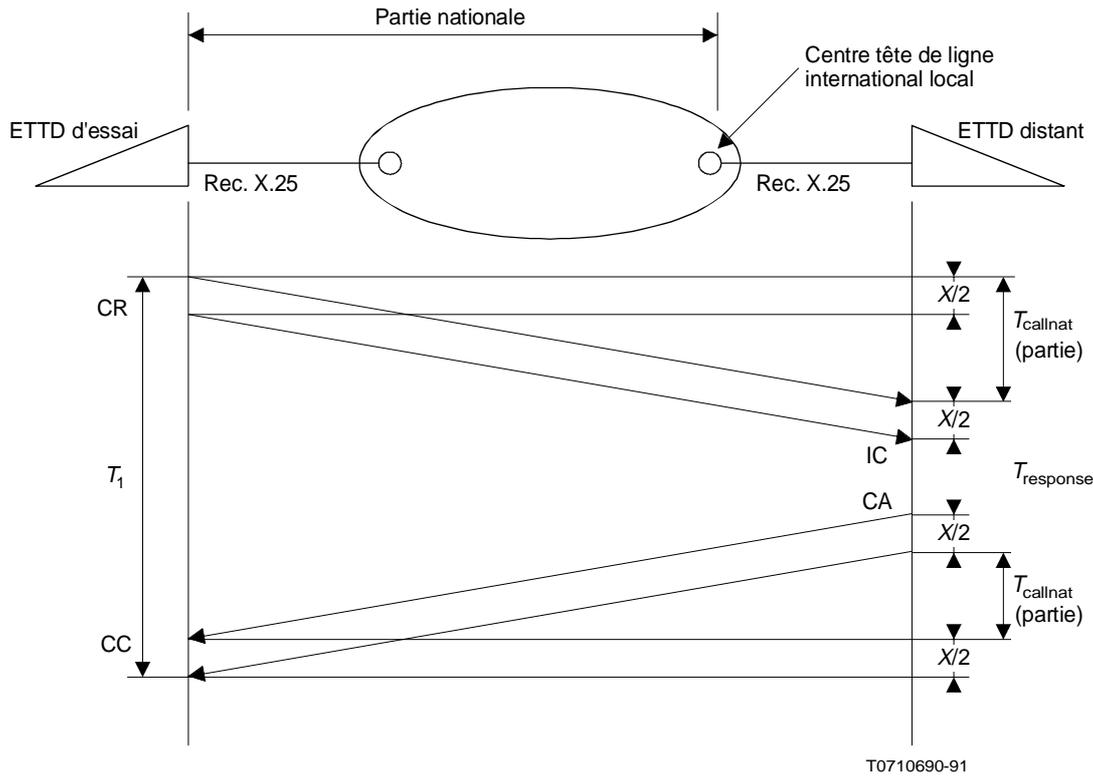


FIGURE 1a/X.139

Mesure du temps d'établissement d'une communication – Partie nationale

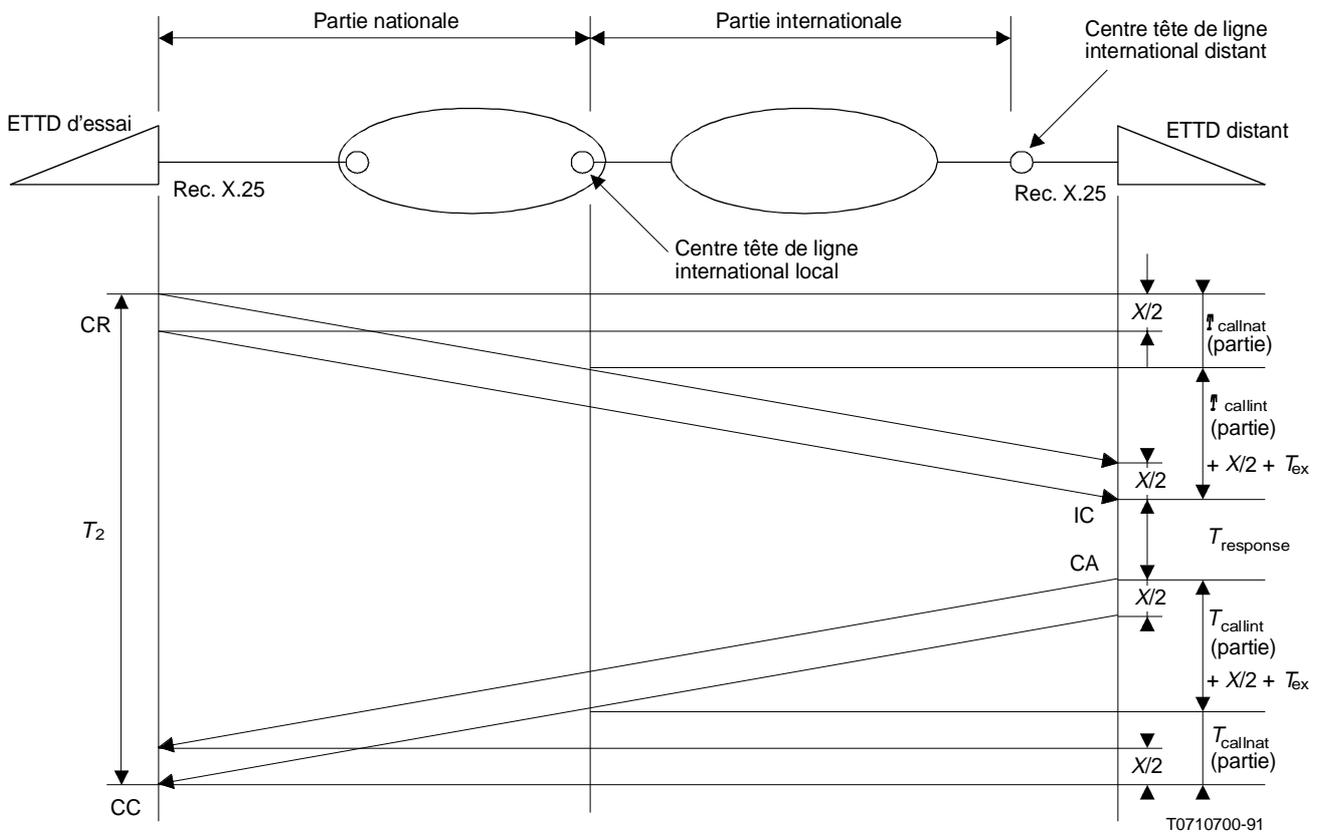


FIGURE 1b/X.139

Mesure du temps d'établissement d'une communication – Partie internationale

Remplacée par une version plus récente

Si l'on suppose que l'ETTD d'essai et l'ETTD distant sont reliés à une ou à plusieurs parties à mesurer par des lignes d'accès de rapidité similaire, on a:

$$T_1 = X + T_{\text{callnat}} + T_{\text{response}}$$

$$T_2 = X + T_{\text{callnat}} + T_{\text{callint}} + T_{\text{ex}} + T_{\text{response}}$$

En conséquence:

$$T_{\text{callnat}} = T_1 - X - T_{\text{response}}$$

$$T_{\text{callint}} = (T_2 - T_1) - T_{\text{ex}}$$

Il convient de noter que la présente Recommandation a défini le temps de réponse de l'ETTD distant de façon qu'il soit sensiblement inférieur au temps à mesurer. En conséquence, on peut supposer que T_{response} est égal à 0, auquel cas une mesure donnera une valeur légèrement trop élevée; ou, si T_{response} est connu, on obtiendra une valeur plus précise.

A noter que la mesure du temps d'établissement d'une communication pour la partie internationale comprend T_{ex} , c'est-à-dire le retard d'établissement d'une communication dû au STE tête de ligne distant. On peut soustraire ce temps s'il est connu, ou on peut le mesurer. Si l'on suppose qu'il est égal à 0, l'erreur qui en résulte donnera, pour le temps d'établissement d'une communication, une valeur légèrement trop élevée.

2.2 Temps de transfert des paquets de données

Le temps de transfert des paquets de données est défini au § 3.1 de la Recommandation X.135. Il s'agit de l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un paquet de données crée un événement de protocole à une limite particulière B_i et qui se termine lorsque ce même paquet crée un dernier événement de protocole à une autre limite B_j .

Pour avoir une mesure précise du temps de transfert des paquets de données, il faut que des horloges synchronisées en temps réel soient placées aux limites appropriées des parties; il est toutefois possible de mesurer le temps de transmission aller-retour d'un paquet entre un ETTD d'essai et un ETTD d'écho. L'ETTD d'écho reçoit des paquets et les retransmet sur le même canal logique après un délai déterminé et connu (voir les figures 2a/X.139 et 2b/X.139).

Les mesures sont faites dans les conditions suivantes:

- il convient d'adopter les conditions spécifiées dans la Recommandation X.135 pour la connexion virtuelle observée s'il s'agit de mesurer les paramètres définis dans la Recommandation X.135. D'autres conditions de charge pourront être utilisées pour les mesures faites à d'autres fins;
- longueur d'un champ de données d'usager: 128 octets;
- les fenêtres de la couche liaison de données et de la couche paquets, côté ETTD de réception, de la partie présentement mesurée, sont ouvertes.

Le temps de transfert des paquets de données de la (des) partie(s) à mesurer peut être calculé de la façon suivante:

définir:

Y Temps de signalisation de la ligne d'accès (= 113 ms pour un paquet de données de 128 octets sur une ligne à 9600 bit/s) (voir le § 3.2 de la Recommandation X.135)

T_{nat} Temps de transfert des paquets de données dû à la partie nationale de départ

T_{int} Temps de transfert des paquets de données dû à la partie internationale

T_{ex} Temps de transfert des paquets de données dû au STE tête de ligne distant

T_{echo} Temps dû à l'ETTD d'écho

T_3 Temps de transmission aller-retour mesuré à l'ETTD d'écho du réseau national d'origine

T_4 Temps de transmission aller-retour mesuré à l'ETTD d'écho du réseau national de destination.

Remplacée par une version plus récente

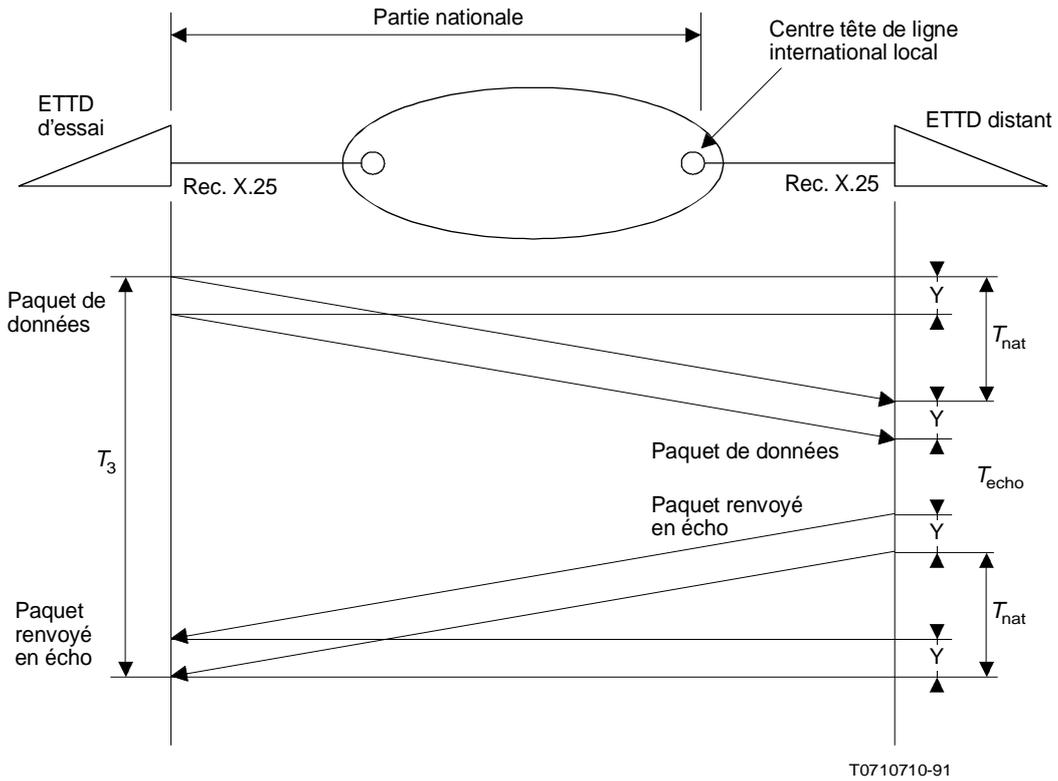


FIGURE 2a/X.139

Mesure du temps de transfert des paquets de données – Partie nationale

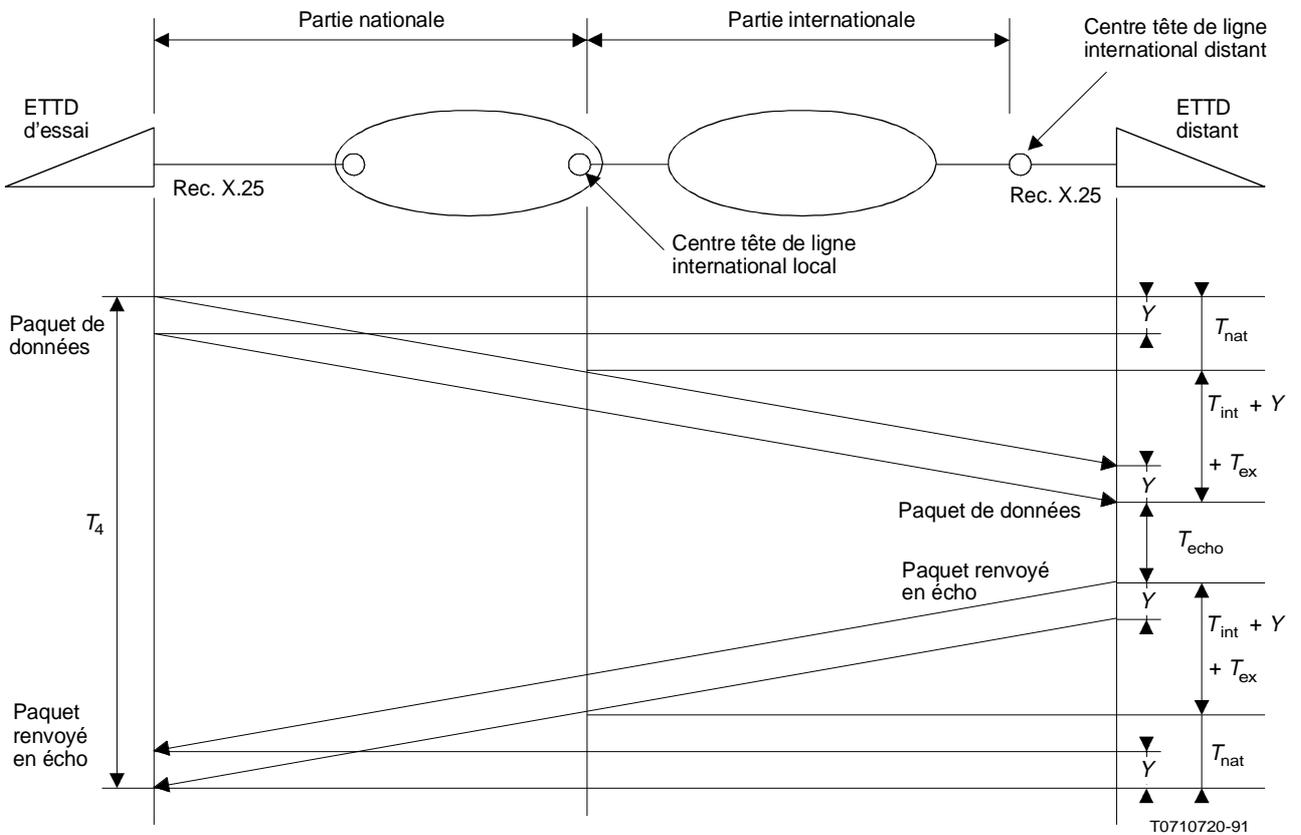


FIGURE 2b/X.139

Mesure du temps de transfert des paquets de données – Partie internationale

Remplacée par une version plus récente

Si l'on suppose que l'ETTD d'essai et l'ETTD d'écho sont reliés à la (aux) partie(s) à mesurer par des lignes d'accès à vitesse similaire, on a:

$$T_3 = 2(Y + T_{\text{nat}}) + T_{\text{echo}}$$

$$T_4 = 2(Y + T_{\text{nat}} + T_{\text{int}} + T_{\text{ex}}) + T_{\text{echo}} = T_3 + 2T_{\text{int}} + 2T_{\text{ex}}$$

En conséquence:

$$T_{\text{nat}} = \frac{T_3}{2} - Y - \frac{T_{\text{echo}}}{2}$$

$$T_{\text{int}} = \frac{(T_4 - T_3)}{2} - T_{\text{ex}}$$

A noter que la présente Recommandation a défini le temps de réponse de l'ETTD d'écho de façon qu'il soit sensiblement inférieur au temps à mesurer. En obtenant donc une valeur pour T_{nat} , on peut supposer que T_{echo} est égal à zéro, auquel cas une mesure donnera une valeur légèrement trop élevée; ou, si T_{echo} est connu, on obtiendra une valeur plus précise.

A noter que la mesure du temps de transfert des paquets de données pour la partie internationale comprend T_{ex} , c'est-à-dire le temps de transfert des paquets de données dû au STE tête de ligne distant. On peut soustraire ce temps s'il est connu, ou on peut le mesurer. Si l'on suppose qu'il est égal à zéro, l'erreur qui en résulte donnera, pour le temps de transfert des paquets de données, une valeur légèrement trop élevée.

2.3 Débit

Le débit est défini au § 4.1 de la Recommandation X.135. Le débit est le nombre de bits de données d'utilisateur transférés avec succès dans un seul sens à travers une partie par unité de temps. Un transfert ayant abouti signifie qu'aucun bit de données d'utilisateur n'a été perdu, ajouté ou inversé au cours du transfert.

Comme indiqué dans le § 4.2 de la Recommandation X.135, le débit en régime permanent est le même lorsqu'il est mesuré à chaque couple de limites de parties d'une connexion virtuelle. Ainsi, en admettant qu'il n'y ait pas de bits de données d'utilisateur perdus, ajoutés ou inversés dans le transfert, une mesure du débit en régime permanent peut être effectuée à n'importe quelle limite de partie traversée par une connexion virtuelle.

Le débit peut être mesuré par un ETTD d'essai avec un ETTD de puits à l'extrémité distante de la (des) partie(s) à mesurer. L'ETTD de puits reçoit et accuse réception des paquets provenant de l'ETTD d'essai. L'ETTD d'essai doit être en mesure d'envoyer des paquets à des débits dépassant largement la capacité de traitement du réseau. L'ETTD de puits doit pouvoir recevoir des paquets de façon qu'il n'asservisse pas le débit de la transmission des paquets de données qu'il reçoit (voir les figures 3a/X.139 et 3b/X.139).

Les mesures sont faites dans les conditions suivantes:

- il convient d'adopter les conditions spécifiées dans la Recommandation X.135 pour la connexion virtuelle observée s'il s'agit de mesurer les paramètres définis dans la Recommandation X.135. D'autres conditions de charge pourront être utilisées pour les mesures faites à d'autres fins. Il n'y aura pas d'autre trafic sur les sections du circuit d'accès;
- débits binaires de 9600 bit/s aux sections de circuit d'accès; l'utilisation de débits supérieurs fera l'objet d'un complément d'étude;
- longueur du champ de données d'usage de 128 octets. Classe de débit d'émission demandée correspondant à 9600 bit/s; (Noter que la classe de débit s'appliquant en définitive à la communication pourra être inférieure à la classe de débit demandée.)
- taille 2 de fenêtre dans la couche paquets, et taille 7 de fenêtre dans la couche liaison de données dans les sections de circuit d'accès;
- bit D mis à 0;
- pas d'indisponibilité (au sens de la Recommandation X.137) au cours de la période d'observation;

Remplacée par une version plus récente

- pas de réinitialisation ou de déconnexions prématurées (au sens de la Recommandation X.136) au cours de la période d'observation;
- taille d'échantillon de 200 paquets pour la mesure de capacité de débit (dans le cas de la première méthode de mesure décrite au § 4.2 de la Recommandation X.135) ou durée de 2 minutes (dans le cas de la méthode de mesure proposée comme variante au § 4.2 de la Recommandation X.135).

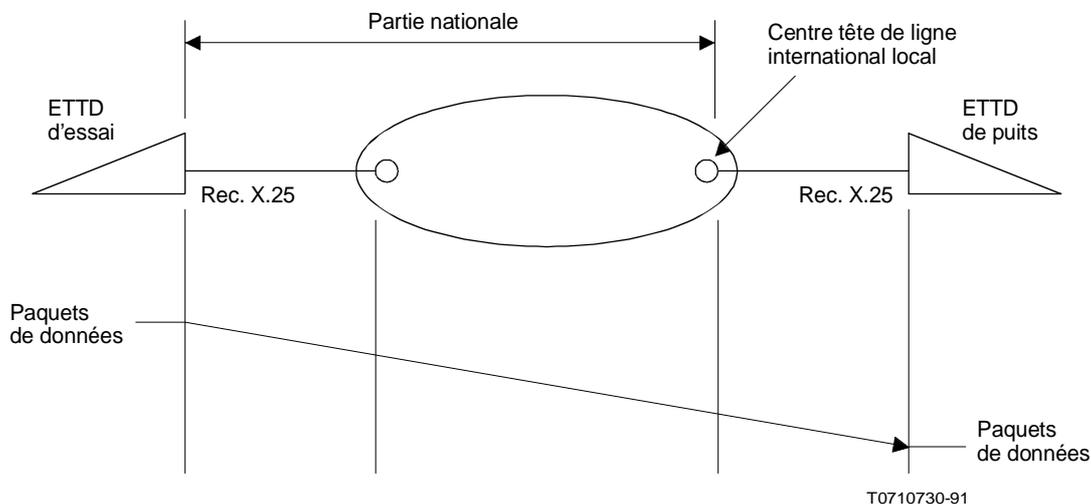


FIGURE 3a/X.139

Mesure de la capacité de débit – Partie nationale

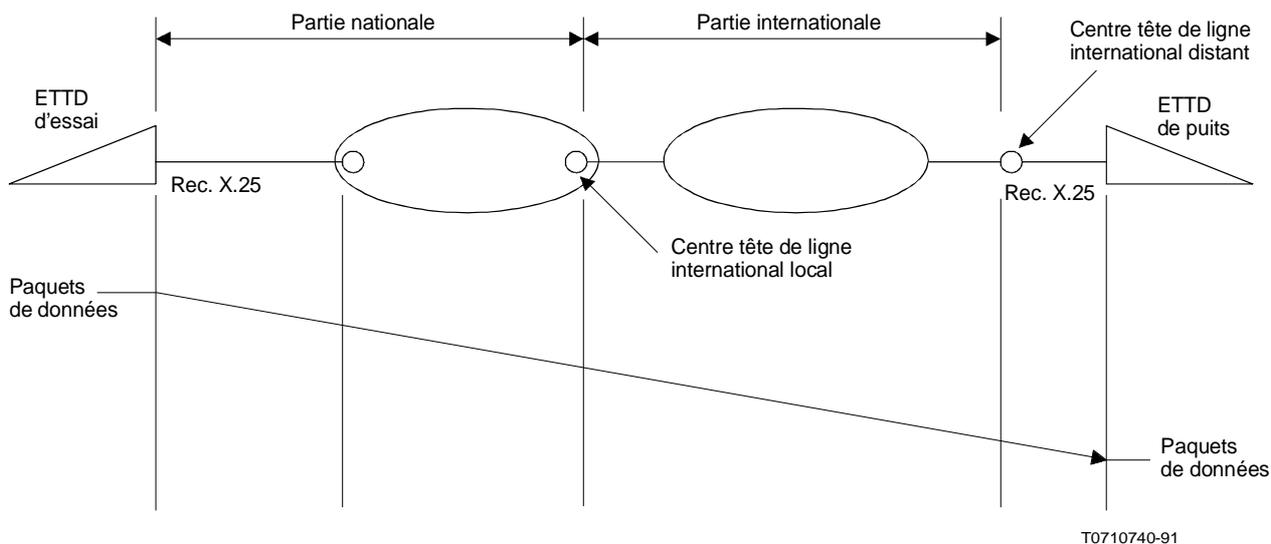


FIGURE 3b/X.139

Mesure de la capacité de débit – Partie internationale

Remplacée par une version plus récente

Conformément au tableau 8/X.135, la plus faible valeur du débit dans le cas le moins favorable est de 1800 bit/s, ce qui signifie qu'il faut 114 secondes (approximation pratique: 2 minutes) pour envoyer 200 paquets de données avec 128 octets de données d'utilisateur. En conséquence, on mesurera le débit en envoyant 200 paquets de données et si après 2 minutes l'essai n'est pas terminé, on l'arrêtera. Le débit sera donc calculé en fonction des bits de données d'utilisateur envoyés pendant ces 2 minutes.

Pour mesurer le débit de lignes d'accès à rapidité supérieure, il faudra relier l'ETTD d'essai et l'ETTD de puits aux parties du réseau à mesurer à cette rapidité supérieure; il serait insuffisant de ne relier ainsi que l'ETTD d'essai.

Le débit de la (des) partie(s) à mesurer peut être calculé de la façon suivante:

définir:

T_5 Durée de la mesure (= le temps d'envoyer 200 paquets si l'on utilise la première méthode de mesure décrite dans l'annexe B de la Recommandation X.135, ou 2 minutes si l'on utilise la méthode de mesure proposée en variante)

N_1 Nombre de paquets envoyés

N_2 Nombre de bits de données d'utilisateur par paquet (= 1024 pour les conditions décrites ci-dessus).

On aura:

$$\begin{aligned}\text{Débit} &= \frac{N_1 \times N_2}{T_5} \\ &= \frac{200 \times 1024}{T_5} \\ &= \frac{204\,800}{T_5} \text{ bit/s, si 200 paquets ont été envoyés, comme prévu dans la première méthode; ou} \\ &= \frac{N_1 \times 1024}{120} \text{ bit/s, si l'autre méthode a été utilisée.}\end{aligned}$$

La valeur mesurée n'est valable que dans un sens: de l'ETTD d'essai vers l'ETTD de puits. Elle peut être mesurée dans le sens inverse si l'on utilise un ETTD de source pour renvoyer les paquets à l'ETTD d'essai. Il convient de faire l'essai dans un seul sens à la fois. La méthode de mesure et les calculs sont indiqués ci-dessus, l'ETTD d'essai assurant une fonction de puits.

2.4 Temps d'indication de libération

Le temps d'indication de libération est défini au § 5.1 de la Recommandation X.135. Il s'agit de l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un paquet de demande de libération crée un événement de protocole à une limite B_i , et qui se termine lorsque le paquet correspondant de demande de libération ou d'indication de libération crée un dernier événement de protocole à une autre limite, B_j . Les événements de protocole spécifiques sont présentés dans le tableau 9/X.135.

Etant donné que le temps d'indication de libération est relevé dans un seul sens, il ne peut être précisément mesuré qu'à l'aide d'horloges synchronisées en temps réel.

On peut obtenir une approximation du temps d'indication de libération en mesurant le temps de transfert des paquets de données pour un paquet de la même longueur qu'un paquet de demande de libération ou d'indication de libération. Toutefois, étant donné que les réseaux traitent différemment les paquets de demande de libération et les paquets de données, il convient d'interpréter avec prudence le résultat de ces mesures. Cette question doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

3 Caractéristiques des ETTD d'écho, de puits, de source et d'essai

3.1 Paramètres communs (X.25) de configuration et d'abonnement des ETTD

Les ETTD d'essai, d'écho, de puits et de source décrits ci-après auront les paramètres X.25 de configuration et d'abonnement indiqués ci-dessous.

Le protocole de couche liaison est LAPB-X.25 avec un module de numérotation de trame de 8 et une fenêtre de trame de 7 (voir la remarque 1). La longueur de trame maximale est 1080 bits. L'adresse de trame est A, comme indiqué au § 2.4.2 de la Recommandation X.25.

La couche paquets a un modulo de paquet égal à 8. Seul le canal logique 1 est utilisé. Les champs d'adresse contiennent une ou deux adresses selon les spécifications du réseau auquel l'ETTD est relié (voir la remarque 2). Aucun service complémentaire ne sera transmis ni reçu dans les paquets de demande d'appel, d'indication d'appel, de communication établie ou de communication acceptée (voir les remarques 3 et 4). Les ETTD sont reliés au réseau à 9600 bit/s. Les classes de débit par défaut sont de 10 (9600 bit/s). La taille des fenêtres de paquet par défaut est de 2.

Remarque 1 – Certains réseaux n'admettent pas une fenêtre de trame de 7. En pareil cas, la fenêtre de trame doit être égale ou supérieure aux fenêtres de paquet qui s'appliquent à tous les appels.

Remarque 2 – Certains réseaux n'admettent qu'une seule adresse complémentaire du demandeur dans le paquet de demande d'appel et qu'une seule adresse complémentaire du demandé dans le paquet d'appel entrant. Dans un cas comme dans l'autre, il n'y a qu'une seule adresse et le complément est vide.

Remarque 3 – Certains réseaux ont un accusé de réception de paquets de données qui s'étend au-delà de l'interface entre la ligne d'accès et le réseau. En pareil cas, les valeurs de la fenêtre de paquet ont une influence importante sur le débit possible. La négociation de la fenêtre de paquet sera alors demandée et sera utilisée de la façon suivante:

- pour mesurer la partie nationale à laquelle l'ETTD est connecté, des fenêtres de paquets de taille 2 seront demandées par l'ETTD d'essai du demandeur;
- pour mesurer une partie internationale, des valeurs de fenêtre de paquet aussi importantes que possible, c'est-à-dire égales à la fenêtre de trame, seront demandées par l'ETTD d'essai du demandeur;
- les ETTD d'écho, de puits et de source accepteront toujours les valeurs des fenêtres de paquet proposées par le réseau.

Remarque 4 – La Recommandation X.25 n'a qu'un seul paramètre d'abonnement pour la négociation de commande de flux, c'est-à-dire pour la négociation de la fenêtre de paquet et la négociation de la longueur de paquet. En conséquence, lorsque la négociation de la fenêtre de paquet est nécessaire, l'ETTD d'essai demandera toujours explicitement (ou par défaut) une longueur de paquet de 128 octets. Les ETTD d'écho, de puits et de source utiliseront toujours des longueurs de paquet de 128 octets.

3.2 ETTD d'écho

Dans les mesures du temps de transfert des paquets de données, un ETTD d'écho assure les fonctions de bouclage de données. Dans les mesures du temps d'établissement d'une communication, il assure aussi les fonctions d'un puits de données commandées, non supervisées (comme indiqué dans le § 2 de la Recommandation X.138).

L'ETTD d'écho sera relié en permanence au réseau selon le protocole de la Recommandation X.25.

L'ETTD d'essai établira une communication virtuelle vers l'ETTD d'écho pour la mesure du temps d'établissement d'une communication ou du temps de transfert des paquets de données.

L'ETTD d'écho répondra à tout paquet de demande d'appel (lorsqu'il ne sera pas occupé), afin de permettre d'effectuer la mesure du temps d'établissement d'une communication ou du temps de transfert des paquets de données.

Un paquet de demande de libération devra être émis par l'ETTD d'essai dans la seconde qui suit la fin de l'intervalle de mesure. Si la mesure est invalidée par un événement de protocole en couche paquets imprévu, ou par la non-réception d'un paquet de données pour l'écho dans un délai de 30 secondes, un paquet de demande de libération devra être émis par l'ETTD d'écho dans un délai de 1 seconde.

En réponse à la réception d'un paquet d'appel entrant, l'ETTD d'écho enverra un paquet de communication acceptée dans un délai compris entre 0 et 25 ms.

Remplacée par une version plus récente

Le champ de données de chaque paquet de données reçu sera renvoyé en écho par la transmission d'un paquet de données avec un contenu de champ de données d'usager identique dans un délai compris entre 0 et 20 ms, sauf pendant les premières 100 ms suivant l'émission d'un paquet de communication acceptée (les paquets reçus pendant ces 100 ms pourront être ignorés par l'ETTD d'écho).

L'ETTD d'écho n'émettra pas de paquets d'interruption et n'émettra pas non plus spontanément de paquets de données.

3.3 *ETTD de puits*

Un ETTD de puits assure les fonctions de puits de données commandées et non supervisées (comme indiqué au § 2 de la Recommandation X.138) lors d'une mesure de la capacité de débit ou du temps d'établissement d'une communication.

L'ETTD de puits sera relié en permanence au réseau selon le protocole de la Recommandation X.25.

L'ETTD d'essai établira une communication virtuelle vers l'ETTD de puits pour la mesure du débit.

Un paquet de demande de libération sera émis par l'ETTD d'essai dans la seconde qui suit la fin de l'intervalle de mesure. Si la mesure est invalidée par un événement de protocole en couche paquets imprévu, ou par la non-réception d'un paquet de données pour la fonction de puits dans un délai de 30 secondes, un paquet de demande de libération sera émis par l'ETTD de puits dans un délai de 1 seconde.

En réponse, à la réception d'un paquet d'appel entrant, l'ETTD de puits enverra un paquet de communication acceptée dans un délai compris entre 0 et 25 ms.

Il sera accusé réception de chaque paquet reçu par la transmission d'un paquet prêt à recevoir (RR) (*receiver ready*) dans un délai compris entre 0 et 20 ms, sauf pendant les premières 100 ms suivant l'émission d'un paquet de communication acceptée (les paquets reçus pendant ces 100 ms pourront être ignorés par l'ETTD de puits).

L'ETTD de puits n'émettra pas de paquets d'interruption et n'émettra pas non plus spontanément de paquets de données.

L'ETTD de puits devrait pouvoir recevoir un train de paquets continu avec un champ de données de 128 octets, avec 1 fanion de séparation.

3.4 *ETTD de source*

Un ETTD de source assure les fonctions de source commandées et non supervisées, (comme indiqué dans le § 2 de la Recommandation X.138) lors des mesures de la capacité de débit. Il assure aussi les fonctions de puits de données commandées et non supervisées lors des mesures du temps d'établissement d'une communication.

L'ETTD de source sera relié en permanence au réseau selon le protocole de la Recommandation X.25.

L'ETTD d'essai peut établir une communication virtuelle vers l'ETTD de source pour la mesure du débit dans le sens inverse à celui qui fait l'objet du § 3.2.3 ci-dessus.

Un paquet de demande de libération sera émis par l'ETTD d'essai dans la seconde qui suit la fin de l'intervalle de mesure. Si la mesure est invalidée par un événement de protocole en couche paquets imprévu, un paquet de demande de libération sera émis par l'ETTD de source dans un délai de 1 seconde.

En réponse à la réception d'un paquet d'appel entrant, l'ETTD de source enverra un paquet de communication acceptée dans un délai compris entre 0 et 25 ms.

L'ETTD de source n'émettra pas de paquets de données pendant les premières 100 ms après l'émission d'un paquet de communication acceptée.

L'ETTD de source enverra donc des paquets au réseau, soit jusqu'à ce qu'un délai de 5 minutes se soit écoulé, soit jusqu'à ce que l'ETTD d'essai ait libéré la communication. L'ETTD de source émettra ensuite un paquet de demande de libération ou un paquet de confirmation de libération, selon le cas, vers le réseau.

Remplacée par une version plus récente

L'intervalle de temps entre la transmission du dernier bit d'un paquet de données et la transmission du premier bit du paquet de données suivant ne doit pas dépasser 5 ms, à moins que l'émission d'un paquet précédent n'ait abouti à la fermeture de la fenêtre d'émission en couche paquets de l'ETTD. Si la fenêtre a été fermée, l'intervalle de temps entre la réception du dernier bit du paquet RR ouvrant la fenêtre d'émission en couche paquets de l'ETTD et l'émission du premier bit du paquet de données suivant ne doit pas dépasser 5 ms. Cela signifie que, tant que la fenêtre d'émission en couche paquets reste ouverte, l'ETTD peut utiliser jusqu'à 90% de la capacité d'une ligne d'accès à 9,6 kbit/s pour les données d'utilisateur.

Les paquets auront un champ de données d'utilisateur de 128 octets.

Il sera accusé réception de tous les paquets de données reçus et ces paquets ne seront pas pris en compte.

Le bourrage de bits dans la trame contenant chaque paquet de données transmis ne doit pas dépasser 20 bits (c'est-à-dire contenir au maximum 20 séquences de 5 «1» consécutifs).

Le bit D est mis à 0.

L'ETTD de source n'émettra pas de paquets d'interruption.

3.5 *ETTD d'essai*

Un ETTD d'essai fonctionne avec les ETTD d'écho et de puits et assure les fonctions de source commandées et supervisées (comme indiqué dans le § 2 de la Recommandation X.138) pendant les mesures du temps d'établissement d'une communication, du temps de transfert des paquets de données et de la capacité de débit. Il fonctionne aussi avec des ETTD de source et assure la fonction de puits de données commandée et supervisée (comme indiqué dans le § 2 de la Recommandation X.138) pendant les mesures de la capacité de débit en sens inverse.

L'ETTD d'essai libérera la communication dans la seconde qui suit la fin de toutes les mesures.

3.5.1 *Mesure du temps d'établissement d'une communication*

En ce qui concerne le temps d'établissement d'une communication, l'ETTD d'essai enverra un paquet de demande d'appel à un ETTD d'écho, de puits ou de source et mesurera le temps nécessaire pour recevoir le paquet de communication établie correspondant. On soustrait le temps de réponse connu de l'ETTD d'écho, de puits ou de source pour obtenir le temps d'établissement d'une communication. Si ce temps de réponse n'est pas connu, on suppose qu'il est petit et négligeable.

Si les mesures du temps d'établissement d'une communication doivent être comparées aux valeurs indiquées dans la Recommandation X.135, toutes les conditions de mesure pertinentes de la Recommandation X.135 sont applicables.

Remarque – Les conditions de la Recommandation X.135 précisent que les paquets de demande d'appel ne devraient pas contenir de champ de données d'utilisateur. Toutefois, dans certains cas, le champ de données d'utilisateur est utilisé pour demander des fonctions à partir d'un ETTD d'écho, de puits et de source combiné. Si les champs de données d'utilisateur sont petits (par exemple: de 1 à 4 octets) on considère que l'augmentation du temps mesuré qui en résulte est faible et acceptable par rapport aux valeurs de la Recommandation X.135.

3.5.2 *Mesure du temps de transfert des paquets de données*

Pour les mesures du temps de transfert des paquets de données, l'ETTD d'essai enverra des paquets à un ETTD d'écho par l'intermédiaire de la (des) partie(s) du réseau à mesurer.

Pour le temps de transmission des paquets de données, l'ETTD d'essai enverra chaque paquet de données d'essai puis attendra le paquet renvoyé en écho par l'ETTD d'écho avant d'envoyer le paquet d'essai suivant. De cette façon, les fenêtres sur les lignes d'accès à l'ETTD d'écho et à l'ETTD d'essai restent ouvertes. Le temps qui s'écoule entre l'envoi du paquet de données d'essai et la réception du paquet de données correspondant renvoyé en écho est mesuré. On soustrait le temps de réponse connu de l'ETTD d'écho pour obtenir la mesure du temps de transfert des paquets de données. Si ce temps de réponse n'est pas connu, on suppose qu'il est négligeable.

Si les mesures de temps doivent être comparées aux valeurs indiquées dans la Recommandation X.135, toutes les conditions de mesure pertinentes de la Recommandation X.135 sont applicables.

Remplacée par une version plus récente

3.5.3 *Mesure de la capacité de débit (avec un ETTD d'essai comme source)*

Pour la mesure du débit, l'ETTD d'essai enverra des paquets de données successifs vers un ETTD de puits par l'intermédiaire de la (des) partie(s) du réseau à mesurer.

L'ETTD d'essai n'émettra pas de paquets de données pendant les premières 100 ms suivant la réception du paquet de communication acceptée.

Si les mesures de capacité de débit doivent être comparées aux valeurs indiquées dans la Recommandation X.135, toutes les conditions de mesure pertinentes de la Recommandation X.135 sont applicables. On recommande que l'intervalle de temps entre l'émission du dernier bit d'un paquet de données et l'émission du premier bit du paquet de données suivant ne dépasse pas 5 ms, à moins que l'émission d'un paquet précédent n'ait entraîné la fermeture de la fenêtre d'émission en couche paquets des ETTD. Si la fenêtre a été fermée, l'intervalle de temps entre la réception du dernier bit du paquet RR rouvrant la fenêtre d'émission du niveau paquet des ETTD et l'émission du premier bit du paquet de données suivant ne doit pas dépasser 5 ms. Cela signifie que, tant que la fenêtre d'émission en couche paquets reste ouverte, l'ETTD peut utiliser jusqu'à 90% de la capacité d'une ligne d'accès à 9,6 kbit/s pour les données d'utilisateur. Le bourrage de bits dans la trame contenant chaque paquet de données transmis ne doit pas dépasser 20 bits (c'est-à-dire contenir au maximum 20 séquences de 5 «1» consécutifs). La mesure de la capacité de débit consiste, soit à envoyer des paquets de données pendant 2 minutes, soit à envoyer 200 paquets de données (voir le § 4.4 de la Recommandation X.135).

Avant le début de la mesure, l'ETTD d'essai peut envoyer des paquets de données pendant 10 secondes afin de s'assurer qu'il mesure la capacité de débit pendant le transfert de paquets de données en «régime permanent».

3.5.4 *Mesures de la capacité de débit (avec un ETTD d'essai comme puits)*

Pour mesurer la capacité de débit, l'ETTD d'essai peut recevoir des paquets de données successifs provenant d'un ETTD de source par l'intermédiaire de la (des) partie(s) du réseau à mesurer. L'ETTD d'essai peut mettre fin à la mesure en émettant un paquet de demande de libération, bien qu'un paquet de données puisse encore arriver. Si l'ETTD d'essai ne libère pas la communication, l'ETTD de source mettra fin à l'essai comme spécifié au § 3.4.

Si les mesures du débit doivent être comparées aux valeurs indiquées dans la Recommandation X.135, toutes les conditions de mesure pertinentes de la Recommandation X.135 sont applicables. Il sera accusé réception de chaque paquet par la transmission d'un paquet RR dans un délai compris entre 0 et 20 ms, sauf pendant les 100 premières ms suivant l'émission d'un paquet d'appels accepté (l'ETTD d'essai peut ne pas tenir compte des paquets reçus pendant ces 100 ms). La mesure de la capacité de débit consiste, soit à recevoir des paquets de données pendant 2 minutes, soit à recevoir 200 paquets de données (voir le § 4.4 de la Recommandation X.135).

Avant le début de la mesure, l'ETTD d'essai peut recevoir des paquets de données pendant 10 secondes pour s'assurer qu'il mesure la capacité de débit pendant le transfert de paquets de données en «régime permanent».

4 **Emplacement dans le réseau des ETTD d'écho, de puits, de source et d'essai**

Etant donné que l'objectif de la présente Recommandation est de fournir un moyen permettant de mesurer la qualité des paramètres de service des diverses parties du réseau définies dans la Recommandation X.134, les ETTD d'écho, de puits et de source seront reliés aux accès de la Recommandation X.25 sur chaque STE assurant la connexion avec une partie internationale, comme le montre la figure 4/X.139. Il serait bon qu'un ETTD d'écho, de puits et de source soit connecté à un accès représentatif sur la partie nationale distante. Les adresses (Recommandation X.121) de ces ETTD d'écho, de puits et de source devront être portées à la connaissance de l'ensemble des opérateurs de réseaux de données.

Pour mesurer les paramètres définis dans la Recommandation X.135, l'ETTD d'essai sera relié au réseau de façon à mesurer une connexion type dans le «cas le moins favorable» pour le paramètre mesuré. D'autres emplacements peuvent être choisis pour mesurer les paramètres dans d'autres conditions.

Remplacée par une version plus récente

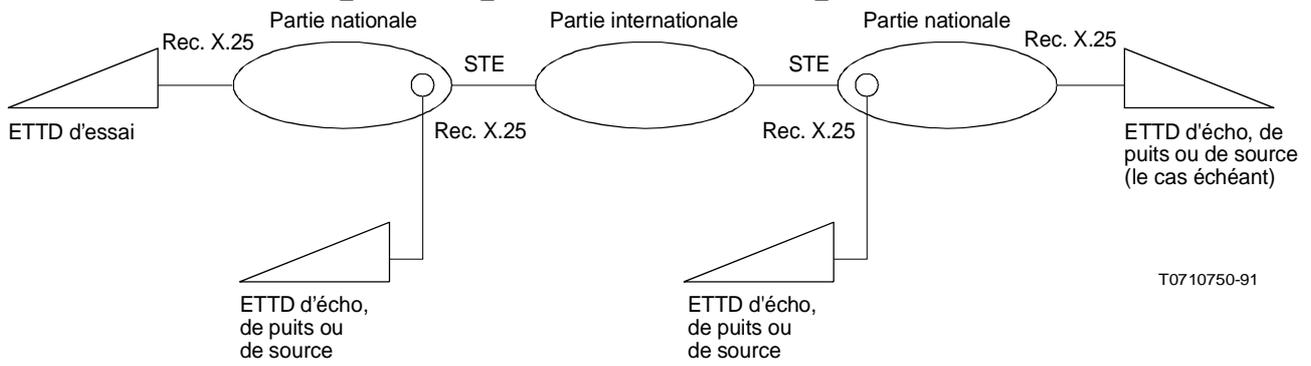


FIGURE 4/X.139

Emplacement dans le réseau des ETTD d'écho, de puits, de source et d'essai

ANNEXE A

(à la Recommandation X.139)

Liste alphabétique des abréviations utilisées dans la présente Recommandation

ETCD	Equipement de terminaison de circuit de données
ETTD	Equipement terminal de traitement de données
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
RR	Prêt à recevoir (<i>receiver ready</i>)
STE	Equipement terminal de signalisation (<i>signalling terminal equipment</i>)