

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.42

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Interfaces

**Procédures et méthodes pour accéder à un
réseau public pour données à partir d'un ETDD
régé par un protocole de sondage général**

Recommandation UIT-T X.42

Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

Remplacée par une version plus récente

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

RÉSEAUX POUR DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	X.1–X.199
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	X.200–X.299
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 de couche	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	X.300–X.399
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	X.600–X.699
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	X.700–X.799
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	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	X.850–X.899
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT OUVERT RÉPARTI	X.900–X.999

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

Remplacée par une version plus récente

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 d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

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

La Recommandation UIT-T X.42, que l'on doit à la Commission d'études 7 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 5 octobre 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1997

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

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Domaine d'application 1
2	Références 3
3	Définitions 3
4	Abréviations 4
5	Cadre d'un équipement GPAD 5
5.1	Hypothèses 6
6	Configuration générale 8
6.1	Stations de données 8
6.2	Considérations relatives à la transmission..... 8
6.2.1	Ordre des bits 8
6.2.2	Transmission arythmique 8
6.3	Séquence protocolaire 8
7	Eléments de procédure..... 8
7.1	Définition des unités de données protocolaires et des composantes des PDU 8
7.1.1	LINK – Début d'une nouvelle séquence 8
7.1.2	ACK – Acquiescement..... 8
7.1.3	ACB – Octet de contrôle d'adresse 9
7.1.3.1	PAD – Adresse de sondage 9
7.1.3.2	PAC – Complément d'adresse de sondage..... 9
7.1.3.3	SAD – Sélection d'adresse 9
7.1.3.4	SAC – Sélection du complément d'adresse..... 9
7.1.3.5	UAD – Adresse non sollicitée 9
7.1.3.6	UAC – Complément d'adresse non sollicitée..... 9
7.1.3.7	BRO – Adresse globale (diffusée)..... 10
7.1.4	ESC – Echappement..... 10
7.1.5	ENQ – Interrogation sur la dernière transmission 10
7.1.6	ETX – Fin de texte 10
7.1.7	CRC – Contrôle de redondance cyclique 10
7.1.8	LRC – Contrôle de redondance longitudinale 10
7.1.9	DRC – Contrôle de redondance diagonale 10
7.1.10	Unités PDU d'information 10
7.1.10.1	ISIF – Trame d'information centripète sollicitée 10
7.1.10.2	OSIF – Trame d'information centrifuge sollicitée 10
7.1.10.3	OUIF – Trame d'information centrifuge non sollicitée..... 10
7.1.10.4	BIF – Trame d'information diffusée 10
7.2	Procédures..... 11
7.2.1	Sondage 11
7.2.1.1	Séquence de sondage..... 11
7.2.1.2	Sondage normal et sondage lent..... 11
7.2.1.3	Option de priorité au sondage 11
7.2.1.4	Option de non-sondage..... 11
7.2.2	Séquence de sondage à vide 11
7.2.3	Séquence de trame d'information centripète sollicitée (ISIF)..... 12
7.2.4	Séquence de trame d'information centrifuge sollicitée (OSIF)..... 12
7.2.5	Séquence de trame d'information centrifuge non sollicitée (OUIF) 12
7.2.6	Séquence de trame d'information diffusée (BIF) 13

Remplacée par une version plus récente

Page

7.3	Considérations relatives aux transmissions en simplex/duplex.....	13
7.4	Considérations relatives aux fonctions de temporisation	13
7.4.1	Généralités.....	13
7.4.2	Temporisation de sondage.....	13
7.4.3	Temporisation de succession des caractères.....	13
7.4.4	Temporisation d'acquiescement.....	14
7.4.5	Temporisation de réponse	14
7.5	Association d'extrémités de liaison.....	14
7.6	Détection des erreurs et reprise	14
7.6.1	Trafic centripète sollicité.....	14
7.6.2	Trafic centrifuge sollicité/non sollicité.....	14
7.6.3	Trafic diffusé.....	14
7.7	Conventions d'adressage	14
8	Structure et codage des unités de données du protocole (PDU)	15
8.1	Types d'unités PDU	15
8.1.1	ACB – Octet de contrôle d'adresse	15
8.1.2	Trames d'information.....	15
8.1.2.1	Eléments constituant des trames d'information	15
8.1.2.1.1	Champ d'adresse	16
8.1.2.1.2	Champ d'information	16
8.1.2.1.3	Séquence de contrôle de trame.....	16
8.1.2.2	Types de trames d'information.....	16
8.1.2.2.1	ISIF – Trame d'information centripète sollicitée	16
8.1.2.2.2	OSIF – Trame d'information centrifuge sollicitée	16
8.1.2.2.3	OUIF – Trame d'information centrifuge non sollicitée	16
8.1.2.2.4	BIF – Trame d'information diffusée	16
8.1.2.3	Séquençement des trames d'information.....	16
8.2	Transparence des données.....	16
8.2.1	Caractères protocolaires	17
8.2.2	Séquences d'échappement pour caractères de commande	17
9	Classes de procédures.....	17
9.1	Configuration	17
9.2	Classe du mode de sondage normal	17
9.3	Classe du mode de sondage sélectif – Description des procédures.....	17
9.3.1	Sondage	17
9.3.2	Séquence d'échange centripète/centrifuge sollicité.....	18
9.3.3	Séquence de trame non sollicitée	18
9.3.4	Séquence de trame diffusée.....	18
9.3.5	Conditions d'erreur	18
9.3.5.1	Temporisation de réponse	18
9.3.5.2	Erreur de séquence FCS	19
9.4	Classe du mode de priorité au sondage	19
Annexe A	– Réseau point à multipoint (PMP)	19
Annexe B	– Notes explicatives sur la mise en œuvre des séquences de contrôle de trame	20
Annexe C		20
Appendice I		21

Remplacée par une version plus récente

RÉSUMÉ

La présente Recommandation présente la définition et le cadre qui permettent d'accéder à un réseau public pour données (RPD) à partir d'un équipement terminal de traitement de données (ETTD) régi par un protocole de sondage général. Ce protocole fait appel à un équipement d'assemblage/désassemblage de paquets (PAD) situé à l'intérieur du RPD (ou associé à celui-ci). L'équipement PAD compatible avec le protocole de sondage général est désigné par l'acronyme «GPAD» (*generalized polling packet assembly/disassembly*). L'environnement de sondage général offre les fonctions d'accès et les caractéristiques essentielles que l'équipement PAD doit posséder pour que l'aspect protocolaire puisse être sélectionné et modifié. Cette Recommandation a été élaborée pour répondre à la constatation que l'accès aux RPD doit être offert à la base bien établie des dizaines de milliers d'ETTD fonctionnant sous la commande d'un protocole de sondage général. Cette Recommandation permet à ces terminaux de communiquer par l'intermédiaire du réseau public pour données. Elle constitue également une extension des travaux entrepris au titre des Recommandations X.8 et X.28.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation X.42

PROCÉDURES ET MÉTHODES POUR ACCÉDER À UN RÉSEAU PUBLIC POUR DONNÉES À PARTIR D'UN ETTD RÉGI PAR UN PROTOCOLE DE SONDAGE GÉNÉRAL

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les procédures et méthodes qui permettent d'accéder à un réseau public pour données (RPD) à partir d'un équipement terminal de traitement de données (ETTD) régi par un protocole de sondage général. Ce protocole fait appel à un équipement d'assemblage/désassemblage de paquets (PAD) situé à l'intérieur du RPD (ou associé à celui-ci).

La présente Recommandation est la première d'une série de Recommandations visant à faciliter l'accès asynchrone à un réseau de données à commutation par paquets (RDCP) (voir la Recommandation X.25) par l'intermédiaire de circuits point à multipoint (PMP). La présente Recommandation traite du très important aspect des communications entre l'équipement PAD et un sous-réseau de terminaux connectés au moyen de circuits PMP, le protocole de couche Liaison de données à embranchements multiples assurant l'arbitrage d'accès au support, l'adressage dans la couche Liaison de données et la protection des données à transmettre par un circuit PMP.

Il existe de grands réseaux de terminaux raccordés à des RDCP, caractérisés par la prescription de faibles débits de données en termes de largeur de voies comme de débit des paquets. Un tel profil de trafic implique la nécessité de réduire le nombre des composantes coûteuses de l'architecture de réseau, celui-ci croissant généralement en fonction du nombre de terminaux distants. Sur le plan pratique, cela revient à prescrire diverses formes de concentration et de regroupement des équipements de commutation, des circuits de prolongement, des voies virtuelles de communication et des circuits interurbains, de manière que le nombre total d'éléments de réseau ne croisse pas en proportion directe avec le nombre de terminaux d'utilisation finale. D'importantes économies peuvent être réalisées, en termes d'utilisation des ressources financières et matérielles, si l'on applique un partage effectif des voies de communication de données.

La majorité des réseaux qui font appel aux circuits point à multipoint sont réalisés au moyen de circuits analogiques peu coûteux, avec transmission asynchrone des données. Ce type de configuration prévaut dans de nombreuses applications de traitement transactionnel avec un trafic de type demande/réponse, composé d'un petit nombre de brefs messages dans les deux sens.

Pour être économiquement rentables, les applications utilisant des circuits PMP doivent normalement faire appel à des voies de communication de données de très faible coût unitaire, qui ne peuvent être obtenues qu'au moyen d'importantes économies d'échelle, se traduisant par une plus faible utilisation des ressources de télécommunication. Celles-ci, si elles sont conformes à la Recommandation X.25 pour un réseau de données à commutation par paquets (RDCP), sont les suivantes:

- accès à embranchements multiples;
- modems de télécommunication;
- ETTD X.25, avec un nombre suffisant d'ETTD X.25 assurant les fonctions d'équipement PAD, par rapport au nombre total de terminaux;
- communications virtuelles simultanées (SVC) X.25, avec un taux de concentration important de communications SVC X.25, par rapport au nombre total de terminaux;
- demandes d'établissement d'appel, avec un faible taux de concentration des demandes d'appel par rapport au nombre total de terminaux;
- trafic non informationnel, car les caractéristiques de demande/réponse du trafic informationnel entraînent, par construction, des superpositions d'acquittements.

La présente Recommandation répond directement à ces besoins en offrant une gestion de ressource réseau simple, rentabilisant la largeur de bande sans procédures complexes. L'introduction de cet aspect protocolaire permet d'offrir un service peu onéreux et ouvre le transport par RPD à une vaste base de terminaux existants.

Remplacée par une version plus récente

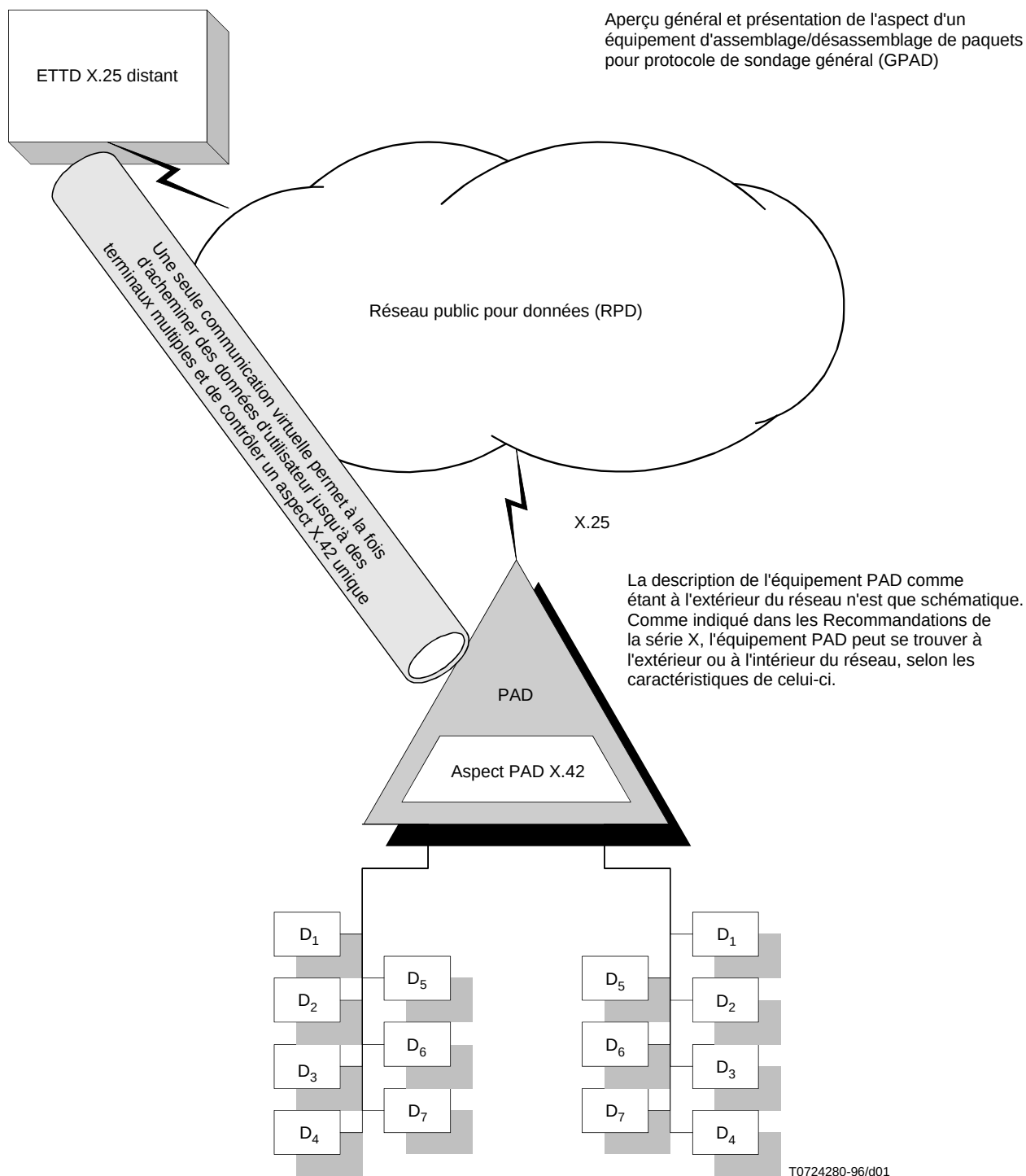


FIGURE 1/X.42
Environnement GPAD

Remplacée par une version plus récente

2 Références

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

- Recommandation UIT-T X.3 (1993), *Service complémentaire d'assemblage et désassemblage de paquets dans un réseau public pour données.*
- Recommandation UIT-T X.5 (1996), *Fonctionnalité d'assemblage/désassemblage de paquets pour la télécopie dans un réseau public pour données.*
- Recommandation UIT-T X.8 (1994), *Cadre général et définition de service de la fonction d'assemblage/désassemblage de paquets multi-aspects.*
- Recommandation UIT-T X.25 (1996), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison de circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T X.28 (1993), *Interface ETDD/ETCD pour l'accès d'un équipement terminal de traitement de données arythmique au service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets dans un réseau public pour données situé dans le même pays.*
- Recommandation UIT-T X.29 (1993), *Procédures d'échange d'information de commande et de données d'utilisateur entre un service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets et un équipement terminal de traitement de données fonctionnant en mode paquet ou un autre PAD.*
- Recommandation UIT-T X.38 (1996), *Interface entre télécopieur du Groupe 3 et ETCD pour accès à un dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets pour télécopie dans un réseau public pour données situé dans le même pays.*
- Recommandation UIT-T X.39 (1996), *Procédures d'échange d'informations de commande et de données d'utilisateur entre un dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets pour la télécopie (FPAD) et un équipement terminal de traitement de données en mode paquet ou un autre FPAD.*
- Recommandation UIT-T X.200 (1994), *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base: Le modèle de référence de base.*
- Recommandation UIT-T X.213 (1995), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*
- Recommandation UIT-T X.340 (1993), *Arrangements généraux applicables à l'interfonctionnement d'un réseau public pour données avec commutation par paquets et du réseau télex international.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 conduit d'information d'accès:** Liaison de communication entre un ETDD et un GPAD.
- 3.2 interface d'accès:** Interface physique dans laquelle un ETDD est connecté à un GPAD pour utiliser les fonctions de celui-ci.
- 3.3 nombres binaires:** Nombres en base 2, représentés par des chiffres 0 et 1, suivis de la lettre «b».
- 3.4 diffusion:** Adressage global ou remise globale de messages au moyen du conduit d'information centrifuge, faisant appel à une adresse distincte des autres adresses attribuées à des terminaux sur un accès particulier du GPAD, de manière que cette adresse soit reconnue par tous les autres terminaux comme leur appartenant. La diffusion est toujours en mode non sollicité. La diffusion ne produit aucun trafic centripète d'acquiescement.
- 3.5 complément d'octet:** Valeur obtenue par complémentarité des huit bits d'un octet.
- 3.6 (point de) branchement:** Poste ou équipement terminal connecté à un circuit PMP fonctionnant en mode secondaire.
- 3.7 dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets avec protocole de sondage général:** Dispositif fournissant à un ETDD, piloté par un protocole de sondage général, un accès à un réseau public pour données.

Remplacée par une version plus récente

- 3.8 nombres hexadécimaux:** Nombres en base 16, représentés par des chiffres de 0 à 9 et des lettres de A à F, suivis de la lettre «h».
- 3.9 ETDD serveur:** ETDD distant fournissant les couches supérieures des applications requises pour utiliser pleinement la capacité fonctionnelle X.42 d'accès au RPD avec protocole de sondage général (GPAD) dans des environnements applicatifs spécifiques.
- 3.10 conduit d'information centripète:** Transfert de données du terminal à l'équipement GPAD.
- 3.11 conduit d'information centrifuge:** Transfert de données de l'équipement GPAD au terminal.
- 3.12 aspect PAD:** Terme représentant la fonction logique d'un équipement PAD fonctionnant avec le protocole spécifiquement utilisé par l'ETDD connecté à un équipement GPAD.
- 3.13 accès:** Représentation du raccordement d'un circuit PMP à une instance de dispositif GPAD.
- 3.14 trafic d'échange sollicité:** Echange sollicité se composant d'une liaison centripète (demande) et d'une liaison centrifuge (réponse). Le terminal n'envoie de demande que lorsqu'il est sondé (c'est-à-dire que le transfert centripète de données non sollicitées est interdit).
- 3.15 trafic:** Tout flux de données envoyé ou reçu par un terminal peut être considéré comme du «trafic». Il existe deux types de trafic: le trafic d'échange sollicité et le trafic/message non sollicité.
- 3.16 trafic/message non sollicité:** Activité de transfert centrifuge de données vers des terminaux individuels, non liée au trafic d'échange par demandes/réponses. Un transfert centrifuge de données non sollicitées vers un terminal individuel nécessite des acquittements centripètes.
- 3.17 information de couche supérieure:** Information d'utilisateur acheminée réellement dans le champ d'information d'une trame.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AIP	Conduit d'information d'accès (<i>access information path</i>)
BIF	Trame d'information diffusée (<i>broadcast information frame</i>)
CRC	Contrôle de redondance cyclique à 16 bits (CRC-16) (<i>16-bit cyclic redundancy check</i>)
DRC	Contrôle de redondance diagonale (<i>diagonal redundancy check</i>)
ETCD	Equipement de terminaison de circuit de données
ETDD	Equipement terminal de traitement de données
FCS	Séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)
GPAD	Dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets à accès par protocole de sondage général (<i>generalized polling protocol accessed packet assembly/disassembly device</i>)
ISIF	Trame d'information centripète sollicitée (<i>inbound solicited information frame</i>)
LRC	Contrôle de redondance longitudinale (<i>longitudinal redundancy check</i>)
NUA	Adresse d'utilisateur réseau (<i>network user address</i>)
OSIF	Trame d'information centrifuge sollicitée (<i>outbound solicited information frame</i>)
OUIF	Trame d'information centrifuge non sollicitée (<i>outbound unsolicited information frame</i>)
PAD	Dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets (<i>packet assembly/disassembly facility</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<i>protocol data unit</i>)
PMP	Point à multipoint
RDCP	Réseau de données à commutation par paquets
RPD	Réseau public pour données

Remplacée par une version plus récente

5 Cadre d'un équipement GPAD

Un équipement GPAD offre aux terminaux la possibilité d'accéder à un RDCP au moyen de circuits multipoints. Un GPAD fonctionne à l'intérieur du cadre opérationnel suivant:

- de 1 à M accès sont connectés à une même instance d'équipement GPAD;
- de 1 à N terminaux sont connectés à un même accès et forment un circuit PMP;
- un maximum de $N \times M$ terminaux ont accès au réseau par l'intermédiaire d'une même instance d'équipement GPAD;
- une même instance d'équipement GPAD est identifiable de manière unique par son adresse d'utilisateur du réseau (NUA, *network user address*, selon la Recommandation X.121);
- et à chaque instance d'équipement GPAD correspond exactement une voie virtuelle simultanée (SVC) X.25 (voir la Figure 2).

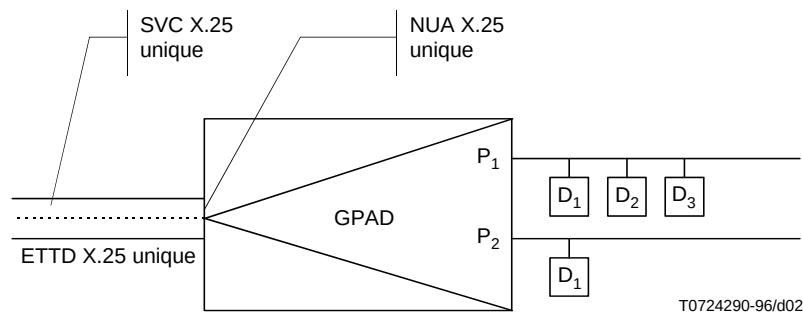


FIGURE 2/X.42

Configuration minimale d'un équipement GPAD

Du point de vue d'un équipement GPAD, l'architecture minimale du sous-système est la suivante (voir les Figures 3 et 4):

- le protocole X.25 est considéré comme régissant l'accès à un sous-réseau (entre le GPAD et le serveur);
- le protocole X.42 est considéré comme régissant l'accès à un sous-réseau (entre le GPAD et les terminaux);
- les ETTD connectés à une ou à plusieurs lignes multipoints, aboutissant toutes à la même instance d'équipement GPAD, sont considérés comme formant un même sous-réseau multipoint;
- le sous-réseau multipoint associé à une instance GPAD donnée est connecté au serveur par l'intermédiaire d'une seule communication SVC X.25 et l'instance GPAD est associée à une adresse NUA X.25 (adresse X.121) unique, qui l'identifie dans le RDCP (en d'autres termes, instance GPAD = une communication SVC = une adresse NUA).

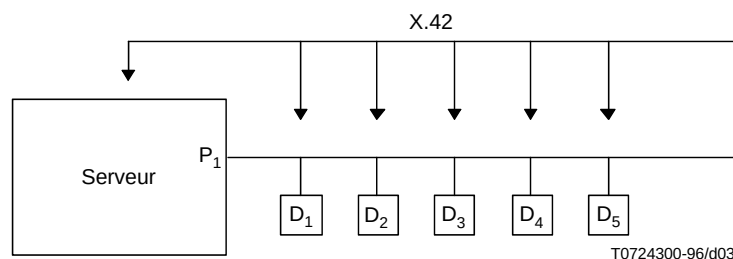


FIGURE 3/X.42

Architecture minimale d'un équipement GPAD – Multipoint traditionnel

Remplacée par une version plus récente

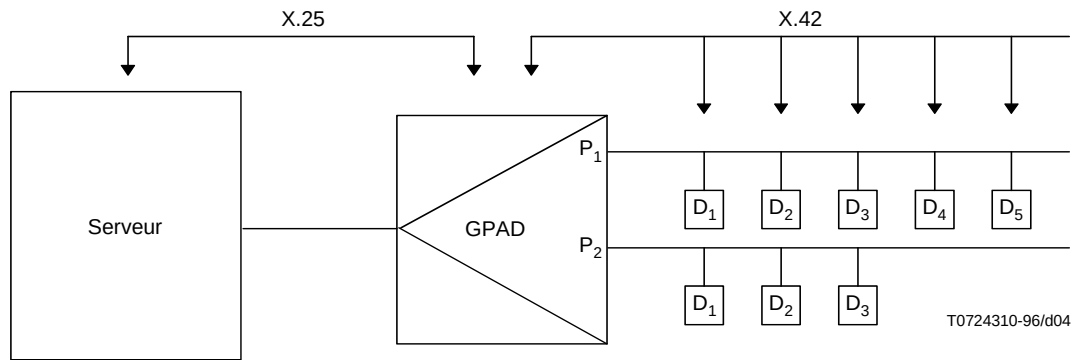


FIGURE 4/X.42

Architecture minimale d'un équipement GPAD – Mise en réseau

5.1 Hypothèses

A l'intérieur de l'architecture GPAD, il est nécessaire de disposer de fonctions, de services et de composants qui fassent de l'équipement GPAD un ensemble opérationnel complet et qui en facilitent la mise en œuvre concrète. La présente Recommandation expose ces fonctions, services et composants sous leur forme la plus fondamentale. Chaque fois que possible, les variantes visant à élargir le domaine d'application sont indiquées comme «devant faire l'objet d'une étude complémentaire». A ce titre, ces variantes pourront être reprises dans des Recommandations élargies et/ou additionnelles.

- Pour les besoins de la présente Recommandation, la mise en place de fonctions de routage et de relayage dans l'équipement GPAD situé entre les extrémités de la connexion (le serveur et le terminal) est fondée sur la possibilité d'assurer une simple fonction de multiplexage entre circuits X.25. Du point de vue d'un équipement GPAD, aucune restriction n'est imposée quant au type de protocole de couche Réseau qui achemine une telle fonction jusqu'aux couches supérieures (en vue d'établir une voie de communication de bout en bout). La réduction à une simple fonction de multiplexage, telle que proposée dans le cadre de cette Recommandation (c'est-à-dire une fonction permettant d'accéder à de multiples terminaux dans un sous-réseau GPAD au moyen d'une unique voie SVC X.25) pose les bases nécessaires à des possibilités plus évoluées.
- Les méthodes et procédures ici décrites en ce qui concerne l'établissement d'une couche Liaison de données sur le RPD ne doivent induire aucune théorie particulière. Ce problème pourra entrer dans le domaine d'application d'autres Recommandations et/ou entrer dans les couches supérieures de mises en œuvres nationales.
- Pour les besoins de la présente Recommandation, aucune hypothèse n'est faite en ce qui concerne le séquençement des trames d'information protocolaire (trame I) et aucune procédure n'est recommandée pour l'établissement ou la libération d'une liaison.
- Pour les besoins de la présente Recommandation, il est affirmé que la fonction de bit Q (qualificateur) selon la Recommandation X.25 est adoptée afin d'assurer, en cours de communication, la signalisation permettant d'acheminer les unités PDU du protocole de commande/gestion d'équipement GPAD. D'autres méthodes sont à l'étude en vue d'offrir une voie distincte pour la commande/gestion.
- On trouvera en Annexe C des tableaux donnant, avec des valeurs suggérées, les paramètres de configuration et les commandes de gestion/maintenance de base qui sont nécessaires pour exploiter un équipement GPAD minimal. On estime qu'une initiative de mise en œuvre nationale régira l'utilisation d'une fonction de gestion d'équipement GPAD distant afin d'assurer une interface avec les tableaux de configuration et de maintenance d'équipement GPAD et de donner ainsi accès aux paramètres essentiels pour les entités GPAD, X.25 et sous-réseau PMP pour GPAD. On envisage cependant que l'éventuelle prise en charge de la fonction de routage/relayage dans la couche d'interconnexion des réseaux, avec ses paramètres de configuration, puisse faire l'objet de futures Recommandations (très proches des Recommandations X.3 et X.5).

Remplacée par une version plus récente

La présente Recommandation donne une définition précise du protocole de liaison de données multipoint, limité dans ses capacités fonctionnelles à l'arbitrage d'accès au support, à l'adressage dans la couche Liaison de données, à la détection d'erreur et à la transmission arythmique en mode octets.

Les Figures 5 et 6 décrivent l'organisation interne et l'architecture du conduit d'information d'un équipement GPAD exploitant le protocole X.42.

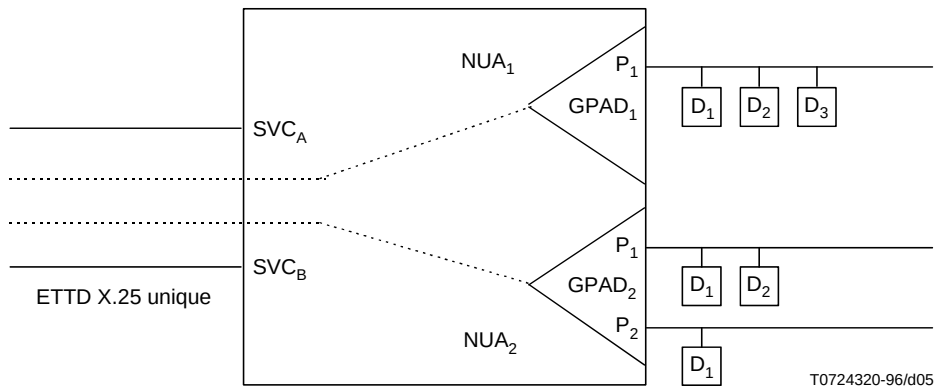


FIGURE 5/X.42

Configuration élargie d'un équipement GPAD – Deux instances GPAD

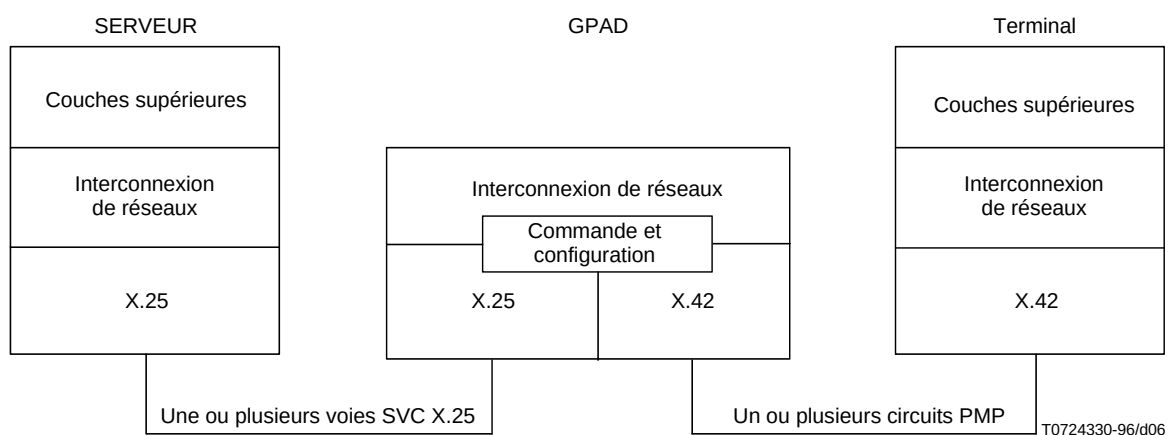


FIGURE 6/X.42

Organisation interne de l'équipement GPAD

Remplacée par une version plus récente

6 Configuration générale

6.1 Stations de données

La communication entre un équipement GPAD et ses terminaux se comporte comme une configuration de liaison non équilibrée normale. Dans une telle architecture primaire/secondaire, deux types de stations de données sont définis aux fins de la commande:

- la station primaire (équipement GPAD) assure les fonctions d'organisation du flux de données, d'acquittement des trames de la station secondaire, de détection d'erreur et de traitement des états de flux de données non récupérables. La station primaire envoie des unités PDU de commande et reçoit des unités PDU de réponse; mais elle n'assure aucune forme d'établissement/libération de connexion de couche Liaison de données ni de commande de débit vers les terminaux;
- la station secondaire (terminal) envoie des unités PDU de réponse et reçoit des unités PDU de commande; mais elle n'assure aucune forme d'établissement/libération de connexion de couche Liaison de données ni de commande de débit. La station secondaire supporte certains éléments d'acquittement de trame et de détection d'erreur (voir 7.6).

6.2 Considérations relatives à la transmission

6.2.1 Ordre des bits

Tous les octets de commande (c'est-à-dire ceux qui ne font pas partie du champ d'information) sont transmis en commençant par leur bit de poids faible (c'est-à-dire le premier élément binaire qui a le poids 2^0 dans l'octet). L'ordre des bits dans les octets du champ d'information n'est pas spécifié, mais sera gardé transparent de bout en bout.

6.2.2 Transmission arithmétique

Chaque octet a huit bits de données, pas de bit de parité; il est délimité par un bit de départ et par un bit d'arrêt. L'état de travail permanent (état continu du 1 logique) sert à assurer le remplissage temporel entre les octets.

6.3 Séquence protocolaire

La station primaire ne communique qu'avec une seule station secondaire à la fois. L'unité atomique de communication entre la station primaire et une station secondaire donnée est considérée comme une séquence protocolaire unique. Seule la station primaire et la station secondaire choisie sont autorisées à émettre au cours d'une séquence protocolaire. Le début et la fin de chaque séquence protocolaire sont délimités par les caractères LINK et/ou ACK (voir 7.1.1 et 7.1.2).

Le protocole peut être décrit sous la forme d'une chaîne de séquences, liées par des caractères de commande de liaison, LINK et/ou ACK. Le caractère de liaison final détermine la validité de la séquence vue par la station primaire. Il sert également de caractère de liaison initial avec la séquence suivante. Ces caractères ne sont émis que par la station primaire.

7 Eléments de procédure

7.1 Définition des unités de données protocolaires et des composantes des PDU

7.1.1 LINK – Début d'une nouvelle séquence

Le caractère LINK amorce une nouvelle séquence protocolaire (échange protocolaire atomique) entre la station primaire et une station secondaire. Le caractère LINK ne peut être émis que par la station primaire.

7.1.2 ACK – Acquittement

Le caractère ACK acquitte la dernière émission de la station secondaire, complète la séquence protocolaire en cours et en commence une nouvelle. Le caractère ACK ne peut être émis que par la station primaire.

Remplacée par une version plus récente

7.1.3 ACB – Octet de contrôle d'adresse

L'octet de contrôle d'adresse contient l'adresse de sondage unique de la station secondaire et le type d'unité PDU. L'octet ACB peut remplir les fonctions suivantes, selon le type d'unité PDU.

7.1.3.1 PAD – Adresse de sondage

Cet octet identifie la station secondaire sondée ou répondante, ainsi que le type d'unité PDU.

Centripète	La station secondaire réagit à un sondage lorsqu'elle est prête à envoyer une information centripète. L'équipement PAD fait partie de la trame d'information centripète sollicitée (voir 7.1.10.1).
Centrifuge	La station primaire cherche à émettre une nouvelle séquence protocolaire se traduisant soit par l'envoi d'une trame d'information centripète sollicitée (voir 7.1.10.1) ou d'une séquence de sondage à vide (voir 7.2.2).

7.1.3.2 PAC – Complément d'adresse de sondage

Cet octet identifie la station secondaire répondante et le type d'unité PDU. L'octet PAC complète une séquence de sondage à vide.

Centripète	Information non utilisée.
Centrifuge	La station secondaire informe la station primaire qu'elle ne possède aucune information à envoyer au moment du sondage.

7.1.3.3 SAD – Sélection d'adresse

Cet octet identifie la station secondaire sélectionnée ou répondante, ainsi que le type d'unité PDU.

Centripète	Après avoir été sélectionnée pour recevoir la trame d'information centrifuge sollicitée (voir 7.1.10.2) dans cette séquence protocolaire, la station secondaire confirme une transmission normale. L'octet SAD complète la séquence protocolaire.
Centrifuge	La station primaire sélectionne la station secondaire pour lui envoyer la trame d'information centrifuge sollicitée (voir 7.1.10.2). L'octet SAD fait partie de la trame d'information centrifuge sollicitée.

7.1.3.4 SAC – Sélection du complément d'adresse

Cet octet identifie la station secondaire répondante ainsi que le type d'unité PDU

Centripète	Cet octet signale à la station primaire que la trame d'information centrifuge sollicitée était corrompue. L'octet SAC complète la séquence protocolaire.
Centrifuge	Information non utilisée.

7.1.3.5 UAD – Adresse non sollicitée

Cet octet identifie la station secondaire sélectionnée ou répondante, ainsi que le type d'unité PDU.

Centripète	Après avoir été sélectionnée pour recevoir la trame d'information centrifuge non sollicitée (voir 7.1.10.3) dans cette séquence protocolaire, la station secondaire confirme une transmission normale. L'octet UAD complète la séquence protocolaire.
Centrifuge	La station primaire sélectionne la station secondaire pour lui envoyer la trame d'information centrifuge non sollicitée. L'octet UAD fait partie de la trame d'information centrifuge non sollicitée.

7.1.3.6 UAC – Complément d'adresse non sollicitée

Cet octet identifie la station secondaire répondante ainsi que le type d'unité PDU.

Centripète	Cet octet signale à la station primaire que la trame d'information centrifuge non sollicitée était corrompue. L'octet UAC complète la séquence protocolaire.
Centrifuge	Information non utilisée.

Remplacée par une version plus récente

7.1.3.7 BRO – Adresse globale (diffusée)

Cet octet identifie toutes les stations secondaires ainsi que le type d'unité PDU.

Centripète	Information non utilisée.
Centrifuge	La station primaire sélectionne toutes les stations secondaires associées à un même circuit PMP pour leur envoyer une trame d'information diffusée (voir 7.1.10.4). L'octet BRO fait partie de la trame d'information diffusée.

7.1.4 ESC – Echappement

Cet octet est également appelé «caractère d'exception» ou «caractère de complément».

Le caractère ESC est utilisé comme moyen d'assurer la transparence du codage binaire lors du transfert d'informations. Lorsqu'un quelconque caractère de la trame d'information, y compris les caractères ACB et FCS, possède la même valeur qu'un des caractères protocolaires spéciaux (voir 7.4.1), le caractère ESC est inséré dans le flux d'émission avant le caractère de données en question, suivi du complément binaire de ce caractère de données. La station réceptrice rejette le caractère ESC et calcule le complément binaire du caractère suivant.

7.1.5 ENQ – Interrogation sur la dernière transmission

Le caractère ENQ peut être envoyé par la station primaire si la dernière émission de la station secondaire a été interprétée comme étant incorrecte ou corrompue. Le caractère ENQ ne doit être envoyé que lorsque l'information reçue de la station secondaire contient le caractère SAD ou SAC.

7.1.6 ETX – Fin de texte

Ce caractère est le dernier de chaque unité PDU contenant un champ d'information.

7.1.7 CRC – Contrôle de redondance cyclique

Ce contrôle de redondance cyclique est calculé sur 16 éléments binaires dans tous les octets de la trame d'information, y compris toutes les données d'octet ACB, caractère ETX inclus. Le mot CRC est calculé sur les données proprement dites, avant l'application des règles de transparence du code binaire (voir 7.1.4).

7.1.8 LRC – Contrôle de redondance longitudinale

Ce contrôle est la somme logique par OU exclusif (XOR) de tous les octets de la trame d'information, y compris toutes les données d'octet ACB, caractère ETX inclus. Le mot LRC est calculé sur les données proprement dites, avant l'application des règles de transparence du code binaire (voir 7.1.4).

7.1.9 DRC – Contrôle de redondance diagonale

Ce contrôle est la somme logique par OU exclusif (XOR) de tous les octets de la trame d'information, y compris toutes les données d'octet ACB, caractère ETX inclus. Le mot DRC est calculé sur les données proprement dites, avant l'application des règles de transparence du code binaire (voir 7.1.4).

7.1.10 Unités PDU d'information

La structure de codage des trames d'unités PDU est décrite dans 8.1.2.2.

7.1.10.1 ISIF – Trame d'information centripète sollicitée

La trame ISIF est émise par la station secondaire en réponse à un équipement PAD. Elle contient une adresse de station secondaire correspondant à cet équipement PAD.

7.1.10.2 OSIF – Trame d'information centrifuge sollicitée

La trame OSIF est émise par la station primaire. Elle contient l'adresse de la station secondaire sélectionnée. Cette trame est normalement envoyée en réponse à une trame ISIF préalable.

7.1.10.3 OUIF – Trame d'information centrifuge non sollicitée

La trame OUIF est émise par la station primaire. Elle contient l'adresse de la station secondaire sélectionnée. Cette trame peut être envoyée de façon asynchrone avec tout autre trafic de trames ISIF ou OSIF.

7.1.10.4 BIF – Trame d'information diffusée

La trame BIF est émise par la station primaire. Elle contient l'adresse globale des stations secondaires. Cette trame peut être envoyée en synchronisme avec tout autre trafic de trames ISIF, OSIF ou OUIF.

Remplacée par une version plus récente

7.2 Procédures

7.2.1 Sondage

7.2.1.1 Séquence de sondage

Le sondage doit être effectué par la station primaire, exclusivement. C'est une opération qui permet à la station primaire d'interroger des stations secondaires sélectionnées pour des transmissions centripètes et d'arbitrer l'accès d'utilisateurs multiples au support partagé. Toutes les transmissions centripètes sont déclenchées par un sondage fructueux. L'ordre de sondage est fondé sur un algorithme qui, théoriquement, est propre à l'application qui est supportée par les dispositifs. La mise en œuvre de l'équipement GPAD est transparente aux spécificités de l'algorithme, d'autant plus qu'un certain ordre est à suivre. L'inclusion d'un algorithme normalisé ou par défaut (utilisé lorsque aucun ordre propre à une application n'est précisé) doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Un sondage unique est défini comme la transmission d'un octet d'adresse PAD par la station primaire. Il peut se présenter sous l'une des trois formes suivantes:

- séquence de trames ISIF (voir 7.2.3);
- séquence de sondage à vide (voir 7.2.2);
- séquence de temporisation de sondage (voir 7.4.2).

7.2.1.2 Sondage normal et sondage lent

La fréquence de sondage des stations secondaires individuelles doit être fonction de la constance de réponse de ces stations aux interrogations. Au moins deux niveaux de priorité doivent être ménagés afin d'établir une distinction entre les stations qui ont répondu lors de leur dernière consultation et celles qui ne l'ont pas fait (voir 7.4.2). Chaque station secondaire doit ainsi être rangée dans la catégorie de sondage normal ou de sondage lent. L'exclusion des stations défectueuses est nécessaire afin de protéger la performance globale du circuit PMP.

7.2.1.3 Option de priorité au sondage

La station primaire peut administrer une priorité de sondage plus précise afin de tenir compte de la variabilité du nombre de sondages à vide. D'autres facteurs peuvent être pris en considération afin d'attribuer des priorités différentes selon les stations secondaires, par exemple:

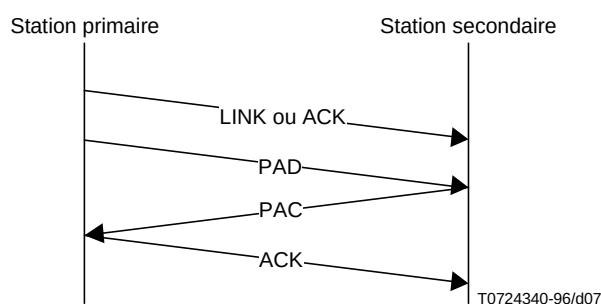
- durée écoulée depuis le dernier sondage fructueux;
- cumul de tous les temps pendant lesquels la station secondaire n'a pas répondu aux sondages;
- nombre total de stations défectueuses sur le circuit PMP.

7.2.1.4 Option de non-sondage

En mode de fonctionnement avec sondage sélectif (voir 9.3), la station primaire doit mettre une station secondaire individuelle dans la catégorie de non-sondage pendant la durée comprise entre la transmission de la trame ISIF et celle de la trame OSIF.

7.2.2 Séquence de sondage à vide

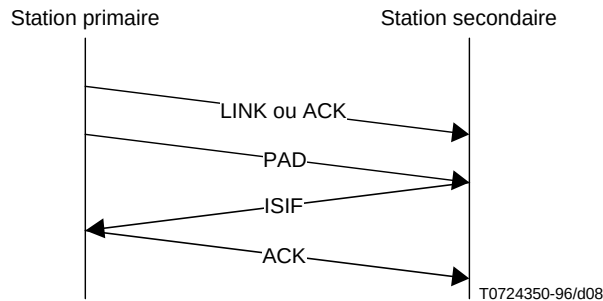
La station secondaire utilise cette séquence pour informer la station primaire qu'elle n'a pas d'information à envoyer au moment du sondage.



Remplacée par une version plus récente

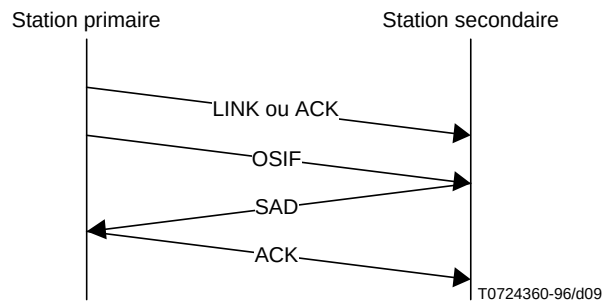
7.2.3 Séquence de trame d'information centripète sollicitée (ISIF)

La station secondaire utilise cette séquence comme une réponse positive à un sondage et envoie une information centripète.



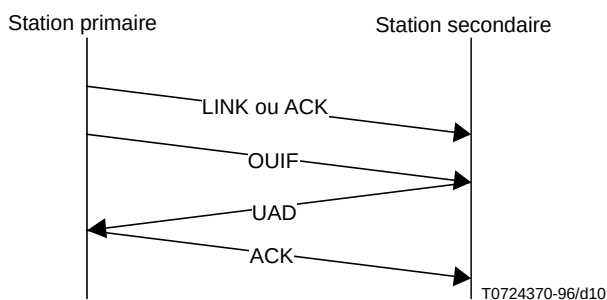
7.2.4 Séquence de trame d'information centrifuge sollicitée (OSIF)

La station primaire utilise cette séquence pour envoyer une information centrifuge à une station secondaire conformément au 9.3.1 et 9.3.2.



7.2.5 Séquence de trame d'information centrifuge non sollicitée (OUIF)

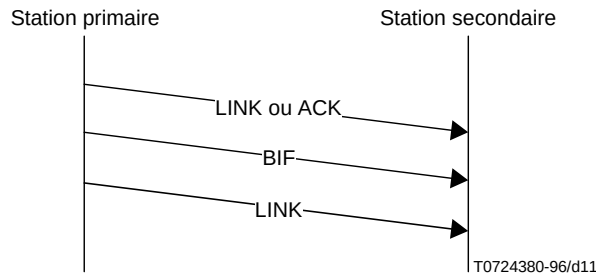
La station primaire utilise cette séquence pour envoyer une information centrifuge de façon asynchrone à une station primaire.



Remplacée par une version plus récente

7.2.6 Séquence de trame d'information diffusée (BIF)

La station primaire utilise cette séquence pour diffuser une information à plusieurs stations secondaires.



7.3 Considérations relatives aux transmissions en simplex/duplex

En situation normale, la prise en charge des terminaux conformes à la présente Recommandation s'effectuera en mode de transmission simplex. Rien toutefois dans la présente Recommandation n'exclut l'emploi d'une transmission duplex. Il faut veiller tout particulièrement aux violations/interruptions de l'ordre de réception et des séquences protocolaires. En conséquence, l'incidence de l'application des techniques duplex sur les systèmes conformes à la présente Recommandation fera l'objet d'un complément d'étude.

7.4 Considérations relatives aux fonctions de temporisation

7.4.1 Généralités

Afin de détecter un état de non-réponse ou de perte de réponse, chaque station doit assurer une fonction de temporisation. L'expiration de la durée de temporisation fixée doit déclencher des procédures appropriées de traitement de situation exceptionnelle.

7.4.2 Temporisation de sondage

La valeur de temporisation de sondage doit dépendre de la catégorie de sondage à laquelle chaque station a été affectée (voir 7.2.1.2 et 7.2.1.3). Les stations appartenant à une catégorie de sondage plus rapide doivent avoir de plus grandes valeurs de temporisation de sondage et inversement. La valeur de cette temporisation est considérée comme étant propre à l'application. Voir également l'Annexe C.

Critère de départ/reprise	Caractère PAD envoyé par la station primaire.
Critère d'arrêt	Caractère PAD ou PAC reçu par la station primaire. Si le caractère PAD est reçu, c'est qu'il fait partie de la trame ISIF.
Action	La priorité de sondage de la station secondaire doit être modifiée. La station secondaire doit être transférée dans une catégorie de priorité de sondage inférieure.

7.4.3 Temporisation de succession des caractères

Critère de départ/reprise	Caractère reçu par la station primaire ou par la station secondaire dans le cadre d'une trame d'information (voir 7.1.10). Le critère de départ/reprise s'applique à tous les caractères de la trame, sauf au dernier (qui est le deuxième octet de la séquence FCS).
Critère d'arrêt	Réception du prochain caractère de trame.
Action	La trame d'information doit être rejetée. Un acquittement négatif doit être envoyé par la station secondaire (caractère SAC, UAC) ou une nouvelle séquence protocolaire doit être émise par la station primaire (envoi du caractère LINK).

Remplacée par une version plus récente

7.4.4 Temporisation d'acquittement

Critère de départ/reprise	Achèvement de la transmission d'une trame d'information.
Critère d'arrêt	Réception d'un caractère SAD ou UAD par la station primaire. Réception du caractère ACK par la station secondaire.
Action	La station primaire doit émettre une nouvelle séquence protocolaire. La priorité de sondage de la station secondaire doit être modifiée. La station secondaire est transférée dans une catégorie de sondage inférieure et doit attendre une nouvelle séquence protocolaire.

7.4.5 Temporisation de réponse

La temporisation de réponse ne prend effet que dans le mode de fonctionnement en sondage sélectif (voir 9.3).

Critère de départ/reprise	Achèvement de la transmission d'une trame ISIF.
Critère d'arrêt	Achèvement de la transmission d'une trame OSIF à la station secondaire en question.
Action	Transfert, par la station primaire, de la station secondaire en question de la catégorie de non-sondage à la catégorie de sondage normal (quelle qu'en soit la priorité de sondage).

7.5 Association d'extrémités de liaison

Ni établissement ni libération de liaison n'est défini entre la station primaire et la station secondaire. Une séquence protocolaire est la seule association logique entre les extrémités de la transmission de données. Elle dure autant que l'échange de données atomiques. La séquence protocolaire est toujours émise par la station primaire (avec les caractères LINK ou ACK, voir 7.1.1 et 7.1.2).

7.6 Détection des erreurs et reprise

Toutes les unités PDU contenant un champ d'information (voir 7.1.10) contiennent également une séquence de contrôle de trame (FCS) (voir 8.1.2.1.3).

La séquence FCS est recalculée par la station réceptrice qui, en cas de détection de données corrompues, rejette toute la trame. La reprise sur erreurs est réalisée comme suit.

7.6.1 Trafic centripète sollicité

Dès qu'une erreur de séquence FCS est détectée, la station primaire envoie une nouvelle séquence protocolaire en émettant le caractère LINK.

7.6.2 Trafic centrifuge sollicité/non sollicité

Dès qu'une erreur de séquence FCS est détectée, la station secondaire envoie une unité PDU d'acquittement négatif (caractère SAC ou UAC). Dès réception de cette unité, la station primaire envoie une nouvelle séquence protocolaire en émettant le caractère LINK.

7.6.3 Trafic diffusé

Les fonctions de détection d'erreur sont fondées sur la séquence FCS. Il n'y a aucune prescription de reprise sur erreur dans le cas d'une transmission diffusée. Aucune transmission d'acquittement négatif centripète n'est autorisée.

7.7 Conventions d'adressage

Une adresse individuelle de station identifie celle-ci de façon unique à l'intérieur d'un même circuit PMP. L'adresse de diffusion doit être reconnue par toutes les stations secondaires.

Remplacée par une version plus récente

8 Structure et codage des unités de données du protocole (PDU)

8.1 Types d'unités PDU

8.1.1 ACB – Octet de contrôle d'adresse

L'octet ACB permet l'adressage local des stations ainsi que la qualification des types de sondage et des trames d'information. L'octet ACB peut prendre toute valeur entre 20h et FFh.

E	SS	AAAAA
---	----	-------

E = 0 Valeur réservée (pour usage futur)

Type d'octet ACB:

SS	ACB
10b	PAD
01b	SAD
11b	UAD

Adresse de station:

AAAAA	Type d'adresse
0h - FEh	Valeur normale
FEh	Valeur réservée
FFh	Diffusion (à toutes les stations)

Compte tenu des caractères PAD, SAD et UAD, les octets ACB suivants sont également définis:

PAC	Complément binaire du caractère PAD
SAC	Complément binaire du caractère SAD
UAC	Complément binaire du caractère UAD

Les caractères PAC, SAC et UAC sont créés par calcul du complément des 8 éléments binaires de l'octet ACB, y compris les bits 0 à 2.

8.1.2 Trames d'information

8.1.2.1 Éléments constituant des trames d'information

Une trame d'information se compose de deux champs (un champ d'adresse et un champ d'information), suivis d'une séquence de contrôle de trame.

Remplacée par une version plus récente

8.1.2.1.1 Champ d'adresse

L'adresse de la station est un nombre binaire compris entre 0 et 29. La valeur 30 est réservée pour usage futur. La valeur 31 (forçage à 1) est appelée «adresse globale».

8.1.2.1.2 Champ d'information

Le champ d'information est une séquence d'octets. La longueur maximale de ce champ est limitée et dépend de la mise en œuvre.

8.1.2.1.3 Séquence de contrôle de trame

La séquence de contrôle de trame est calculée sur tous les octets de la trame d'information, y compris toutes les données des caractères ACB à ETX inclus. Le mot CRC est calculé sur les données proprement dites, avant l'application des règles de transparence du code binaire (voir 7.1.4).

La séquence FCS peut utiliser, selon la configuration locale, un des deux algorithmes suivants:

- contrôles LRC et DRC; ou
- contrôle CRC-16.

La longueur de la séquence FCS est de deux octets.

8.1.2.2 Types de trames d'information

Les trames d'information contiennent l'adresse de station, le type de message, le contenu informationnel et la séquence FCS.

8.1.2.2.1 ISIF – Trame d'information centripète sollicitée

PAD	INFORMATION	ETX	FCS1	FCS2
-----	-------------	-----	------	------

8.1.2.2.2 OSIF – Trame d'information centrifuge sollicitée

SAD	INFORMATION	ETX	FCS1	FCS2
-----	-------------	-----	------	------

8.1.2.2.3 OUIF – Trame d'information centrifuge non sollicitée

UAD	INFORMATION	ETX	FCS1	FCS2
-----	-------------	-----	------	------

8.1.2.2.4 BIF – Trame d'information diffusée

BRO	INFORMATION	ETX	FCS1	FCS2
-----	-------------	-----	------	------

8.1.2.3 Séquencement des trames d'information

La présente Recommandation n'impose aucun séquencement de trames. On suppose que l'ordre correct des données de couches supérieures sera conservé par ces couches.

En mode de sondage sélectif (voir 9.3), des moyens sont offerts pour appliquer certaines règles de trafic centripète/centrifuge.

8.2 Transparence des données

Le champ d'information peut contenir des octets contenant toute combinaison d'éléments binaires. Etant donné que la présente Recommandation utilise des caractères de commande spécifiques pour la supervision des liaisons et que ces caractères de commande peuvent apparaître dans le flux de données, une règle d'échappement par octet de commande est imposée pour assurer la transparence des données à codage binaire (voir 7.1.4).

Remplacée par une version plus récente

8.2.1 Caractères protocolaires

Les caractères protocolaires suivants sont reconnus et sont transmis avec toute transparence nécessaire du codage binaire:

LINK	ACK	ESC	ETX	ENQ
09h	06h	0Fh	03h	05h

8.2.2 Séquences d'échappement pour caractères de commande

Au lieu des caractères protocolaires de commande (voir 8.3.1), les séquences suivantes sont envoyées afin d'assurer la transparence du codage binaire:

LINK	ACK	ESC	ETX	ENQ
0Fh F6h	0Fh F9h	0Fh F0h	0Fh FCh	0Fh FAh

9 Classes de procédures

9.1 Configuration

Un équipement GPAD peut suivre plusieurs méthodes de sondage et d'insertion de trafic. Pour les besoins de la présente Recommandation, on part du principe que l'équipement GPAD (station primaire) et les terminaux (stations secondaires) peuvent être configurés de façon à offrir les fonctions suivantes:

- modes de sondage multiples, simultanés et d'intensité variable: sondage rapide, sondage lent, non-sondage et sondage à priorité variable;
- fanion de trame ISIF non acquittée;
- temporisation de non-acquittement de trame ISIF;
- temporisation de sondage;
- priorité de sondage.

9.2 Classe du mode de sondage normal

En mode de sondage normal, ni la station primaire ni la station secondaire ne doit faire l'hypothèse qu'il existe une quelconque association statique ou dynamique entre la séquence de sondage et le trafic de trames d'information. La séquence des trames d'information, ainsi que l'intensité du trafic en direction des stations secondaire et primaire sont entièrement régies par la couche supérieure. L'activité protocolaire est limitée à l'arbitrage d'accès au support, au transfert de données et à la détection d'erreur.

Les modifications de la méthode et/ou du séquençement de sondage, résultant des états de non-réponse, s'appliquent normalement.

9.3 Classe du mode de sondage sélectif – Description des procédures

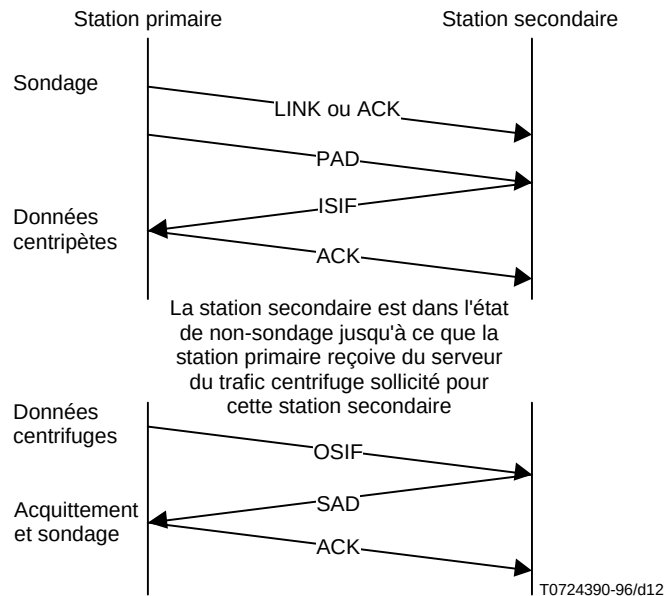
9.3.1 Sondage

Une fois qu'un message centripète sollicité a été transmis à la station primaire, celle-ci et la station secondaire passent chacune dans l'état de message centripète non acquitté. La station primaire reconnaît et conserve cet état de façon distincte pour chaque station secondaire, celle-ci étant alors mise dans l'état de non-sondage. La station primaire attend ensuite qu'un trafic centrifuge sollicité soit émis vers cette station secondaire. Ce n'est que lorsque cet événement intervient que la station secondaire est remise dans l'état de sondage normal et programmée pour être sondée de nouveau en temps utile. La temporisation de réponse (voir 9.3.5.1) est le deuxième critère de rétablissement de l'état de sondage.

Remplacée par une version plus récente

9.3.2 Séquence d'échange centripète/centrifuge sollicité

Toute trame ISIF doit faire l'objet d'une trame OSIF en réponse.



9.3.3 Séquence de trame non sollicitée

Un message non sollicité sera accepté par la station secondaire sélectionnée quel que soit l'état de son échange centripète/centrifuge avec la station primaire. Ce message sera transmis à la couche supérieure dès sa réception (c'est-à-dire sans attendre l'achèvement de l'échange sollicité).

9.3.4 Séquence de trame diffusée

Un message diffusé sera accepté par toutes les stations secondaires quel que soit l'état de leur échange centripète/centrifuge avec la station primaire. Ce message sera transmis à la couche supérieure dès sa réception (c'est-à-dire sans attendre l'achèvement des échanges sollicités).

9.3.5 Conditions d'erreur

9.3.5.1 Temporisation de réponse

Une temporisation de réponse est un état qui résulte de l'absence de transmission d'une trame OSIF pour correspondre à une trame ISIF précédemment transmise et pour permettre de réarmer le fanion de trame ISIF non acquittée. En mode de fonctionnement par sondage sélectif, il appartient à la station primaire de tenir à jour l'enregistrement de toutes les transmissions de trames ISIF, de fanions de trame ISIF non acquittée et des temporisations correspondantes.

A l'expiration de la temporisation de réponse, les actions suivantes doivent intervenir:

- la station primaire fera passer la station secondaire en question de la catégorie de non-sondage à la catégorie de sondage normal (de toute priorité permettant des sondages), de sorte que cette station secondaire puisse de nouveau être sélectionnée pour un sondage;
- la station secondaire signalera à la couche supérieure (selon ce qui est envisagé) qu'aucune trame OSIF correspondante n'est arrivée. La façon d'effectuer cette notification ne relève pas de la présente Recommandation;
- si la temporisation de la station primaire a expiré avant celle de la station secondaire, celle-ci doit, une fois qu'elle a été sondée, arrêter son temporisateur de réponse. La possibilité d'appliquer ce temporisateur à cette couche de communication de protocole est laissée pour étude ultérieure;
- si la temporisation de la station secondaire expire avant celle de la station primaire, celle-là doit continuer à attendre un sondage.

Remplacée par une version plus récente

9.3.5.2 Erreur de séquence FCS

La détection d'une erreur centripète de séquence FCS doit se traduire par l'émission d'une nouvelle séquence protocolaire.

La détection d'une erreur centrifuge de séquence FCS doit se traduire par un acquittement négatif et par l'émission d'une nouvelle séquence protocolaire.

9.4 Classe du mode de priorité au sondage

Cette classe peut également s'appliquer aux 9.2 et 9.3. Voir également 7.2.1.2 et 7.2.1.3 pour avoir d'autres références.

La station primaire adaptera la priorité de sondage des stations secondaires lorsque la temporisation de celles-ci arrivera à expiration au sujet de sondages ou d'acquittements. Le fait que les valeurs utilisées lors du sondage dépendent d'une entrée d'un tableau figurant dans la présente Recommandation (et ses annexes ou une autre Recommandation) est laissé pour étude ultérieure.

Annexe A

Réseau point à multipoint (PMP)

Les définitions suivantes s'appliquent à la technique des communications multipoints/multibranchements dans les systèmes téléphoniques:

A.1 multipoint: Configuration, topologie ou disposition conçue pour transmettre des données sur un circuit commun à destination d'emplacements desservis par plusieurs centres de commutation d'exploitants téléphoniques.

A.2 ligne multipoint: Ligne unique de communication intercentraux qui relie plusieurs centres de commutation.

A.3 multibranchement: Disposition de communication dans laquelle plusieurs dispositifs se partagent une même voie de transmission, jonctée au centre de commutation.

A.4 ligne à embranchements multiples: Ligne de communication intercentraux comportant au moins une interface entre un centre de commutation et plusieurs terminaisons d'utilisateur.

Un réseau point à multipoint (PMP), appelé également *réseau à embranchements multiples*, correspond à une disposition où des lignes à embranchements multiples sont interconnectées à des lignes multipoints pour créer une architecture radiale comportant un grand nombre de branchements distants (parfois appelés *branches*) et un petit nombre de circuits principaux (terminaisons directrices) concentrés en un même lieu géographique. Les données émises sur un circuit principal sont reçues par tous les branchements distants. Les données émises par les branchements distants ne sont reçues que par le circuit principal.

Les équipements d'un réseau à embranchements multiples peuvent être analogiques ou numériques. En mode analogique, les circuits sont jonctés dans des amplificateurs sommateurs qui produisent un signal unique à partir de tous les signaux de branchement distant. Le système numérique équivalent fait appel à des terminaisons de ligne individuelles, dont le signal de sortie est filtré par des opérateurs OU logiques dans des commutateurs locaux ou dans des centres de jonction.

Remplacée par une version plus récente

Annexe B

Notes explicatives sur la mise en œuvre des séquences de contrôle de trame

LRC – Contrôle de redondance longitudinale

En supposant que le premier octet de données dont la somme de contrôle doit être calculée soit dans la position data[0] et que le dernier octet de données soit dans la position data[number_of_octets – 1], on utilisera le pseudocode suivant pour calculer le mot LRC de la position data[0 – number_of_octets]:

```
residual_value = 0;
```

```
for (i = 0; i < number_of_octets; i++);
```

```
residual_value = residual_value .xor. data[i];
```

DRC – Contrôle de redondance diagonale

En supposant que le premier octet de données dont la somme de contrôle doit être calculée soit dans la position data[0] et que le dernier octet de données soit dans la position data[number_of_octets – 1], on utilisera le pseudocode suivant pour calculer le mot DRC de la position data[0 – number_of_octets]:

```
residual_value = 0;
```

```
for (i = 0; i < number_of_octets; i++);
```

```
residual_value = residual_value >> .xor. data[i];
```

Annexe C

TABLEAU C.1/X.42

Paramètres typiques de configuration d'équipement GPAD X.42

Paramètre de configuration GPAD	Gamme d'intervalles de valeurs (Note)
1. Nombre maximal de terminaux par circuit PMP	30
2. Nombre maximal de terminaux par équipement GPAD	(nombre de circuits PMP) (Note) 30
3. Configuration de liste de sondage	Liste ordonnée des adresses des terminaux
4. Valeurs de temporisation 4a. Temporisation de sondage normal 4b. Temporisation de succession des caractères 4c. Temporisation d'acquiescement 4d. Temporisation de réponse	1 s/(nombre réel de terminaux raccordés au circuit PMP) Il est recommandé que les terminaux appartenant à des catégories de sondage de plus faible priorité fonctionnent avec des temporisations de sondage plus courtes que la normale 10 (Note) (temps de transfert des caractères) 1 s/(nombre réel de terminaux raccordés au circuit PMP) Dépend de l'application
5. Type de somme de contrôle	LRC/DRC ou CRC-16
6. Mode de fonctionnement	Mode normal Mode de sondage sélectif
7. Longueur maximale d'une trame d'information X.42	Selon mise en service
NOTE – A l'étude.	

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU C.2/X.42

Commandes X.42 de configuration et de gestion de GPAD

Action	Commentaires
1. Initialisation de l'accès	Redémarrage de niveau 1 du circuit PMP
2. Configuration de liste de sondage	L'ordre de la liste dépend de l'application
3. Ajouter/supprimer un terminal à/de la liste de sondage	Les suppressions doivent être précédées d'une désactivation du terminal
4. Activation/désactivation du sondage de terminal	Ces opérations ne doivent être effectuées que lorsque le terminal ne participe pas déjà à une séquence protocolaire
5. Activation/désactivation d'accès	Ces opérations doivent permettre de mettre fin à toutes les séquences protocolaires en cours dans tous les terminaux sélectionnés
6. Affichage du type de terminal: à sondage rapide, à sondage lent, sans sondage	Selon mise en œuvre
7. Affichage de la priorité de sondage	Selon mise en œuvre
8. Définition de l'algorithme de sondage	Selon mise en œuvre
9. Définition des valeurs de temporisation	Selon mise en œuvre
10. Configuration d'ETTD X.25 (adresse NUA d'appel et autres paramètres X.25 de couches 2 et 3)	Selon mise en œuvre
11. Configuration du protocole d'interconnexion de réseaux	Selon mise en œuvre

Appendice I

Les diagrammes ci-après ne sont présentés qu'à titre d'explication et d'information. En appendice à la présente Recommandation, ces diagrammes donnent au lecteur des renseignements qui peuvent être considérés comme utiles lorsqu'on ajoutera des fonctions de prise en charge des prescriptions de cette Recommandation à des systèmes existants et/ou lorsqu'on mettra en œuvre de nouvelles architectures de système.

Etant donné que la présente Recommandation vise essentiellement l'interface entre l'équipement GPAD et les ETTD sondés, certaines hypothèses ont été faites quant au système serveur d'application proprement dit (voir 5.1). Dans les diagrammes suivants, ces hypothèses ont été prises en compte et incluses dans les références au système serveur. Les lecteurs ne devront pas perdre de vue le fait que différentes hypothèses peuvent être mises en œuvre, selon l'application spécifique qui est supportée par cette Recommandation et/ou par des Recommandations associées par mise à jour ou réédition.

Remplacée par une version plus récente

Cinq scénarios différents sont présentés dans les diagrammes ci-après.

Figure I.1

- Echange centripète/centrifuge sollicité, entre un serveur et un terminal T_1
- Séquence de sondage à vide entre GPAD et terminal T_2

Figure I.2

- Transmission centrifuge non sollicitée, entre un serveur et un terminal T_1
- Information diffusée entre un serveur et les terminaux T_1 et T_2

Figure I.3

- Erreur de transmission centrifuge non sollicitée, entre un équipement GPAD et un terminal T_1 , avec reprise sur erreur

Figure I.4

- Temporisation de réponse centripète sollicitée d'un serveur, au cours d'un échange entre serveur et terminal T_1
- Séquence de sondage à vide entre équipement GPAD et terminal T_2

Figure I.5

- Erreur de transmission centripète sollicitée, entre un terminal T_1 et un équipement GPAD, avec reprise sur erreur

Les diagrammes ci-après donnent, le cas échéant, des commentaires et des explications pour chaque scénario.

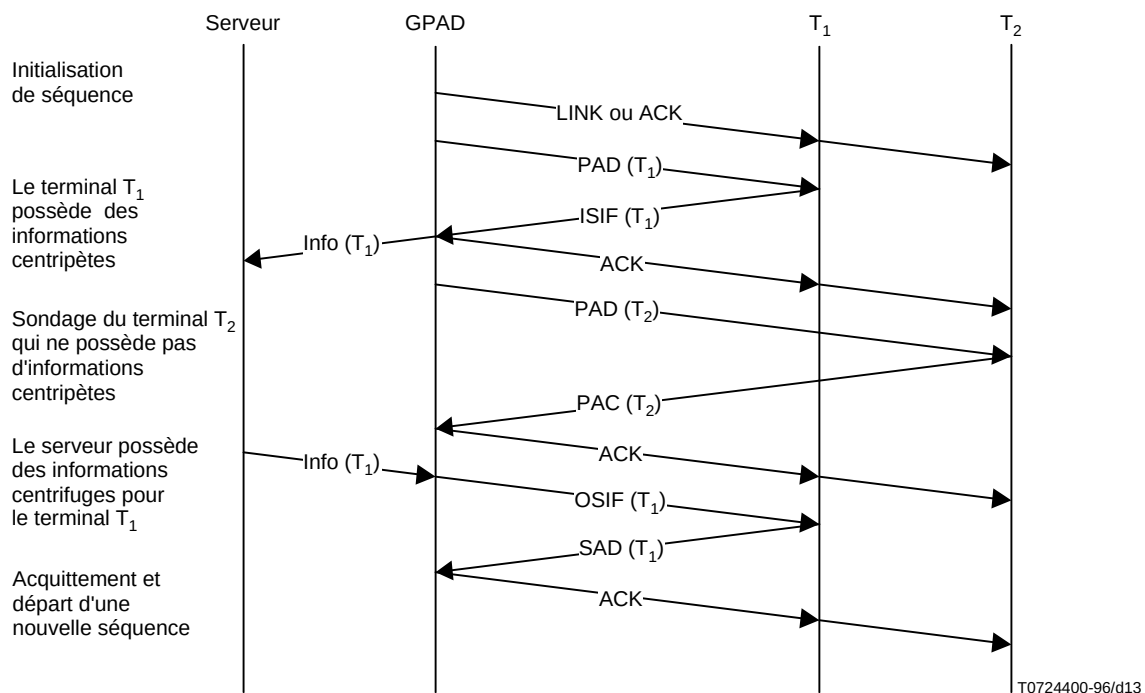


FIGURE I.1/X.42

Echange centripète/centrifuge sollicité

Remplacée par une version plus récente

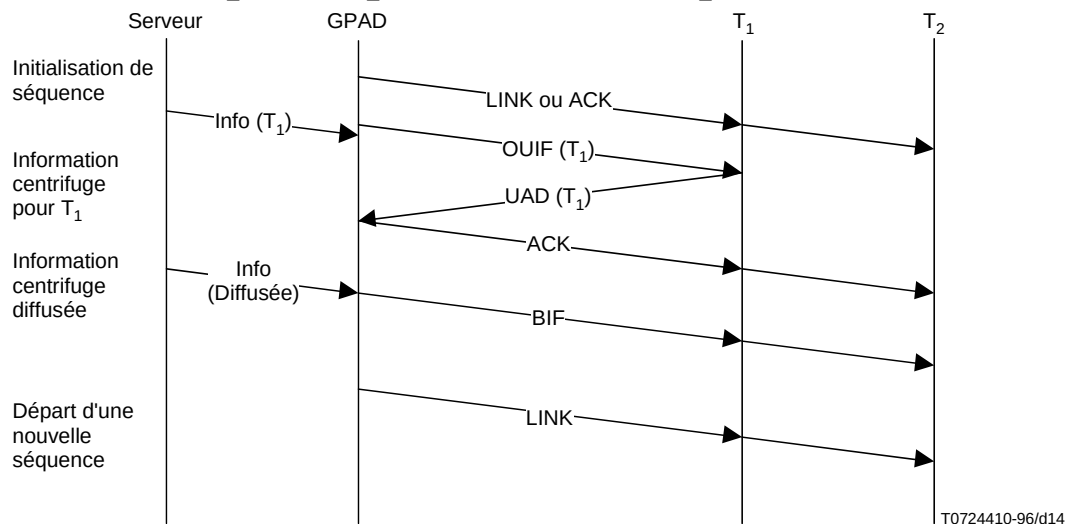


FIGURE I.2/X.42

Transmission centrifuge non sollicitée

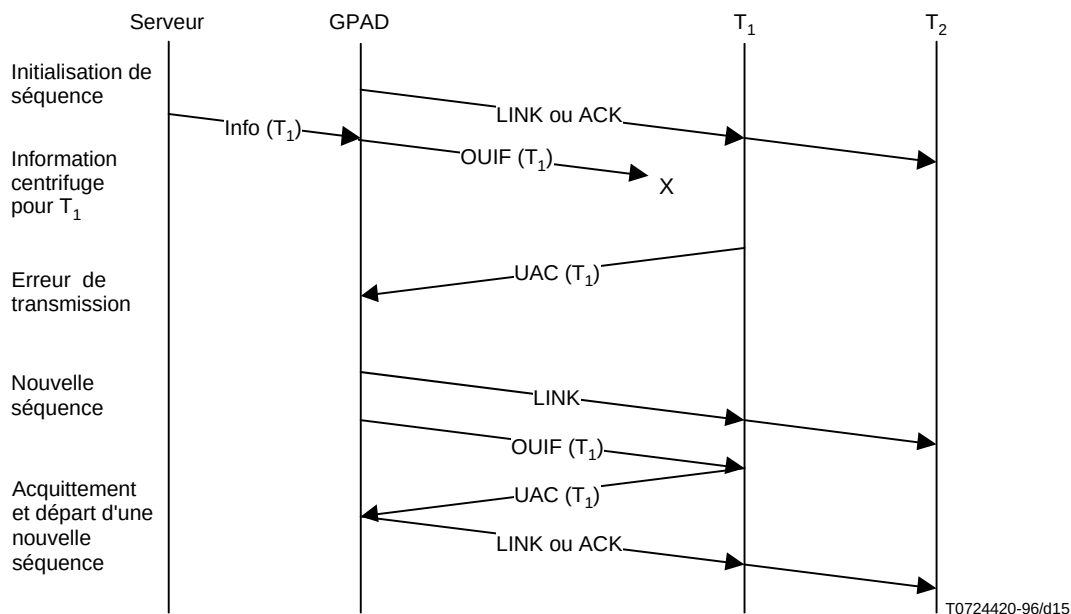


FIGURE I.3/X.42

Erreur de transmission centrifuge non sollicitée

Remplacée par une version plus récente

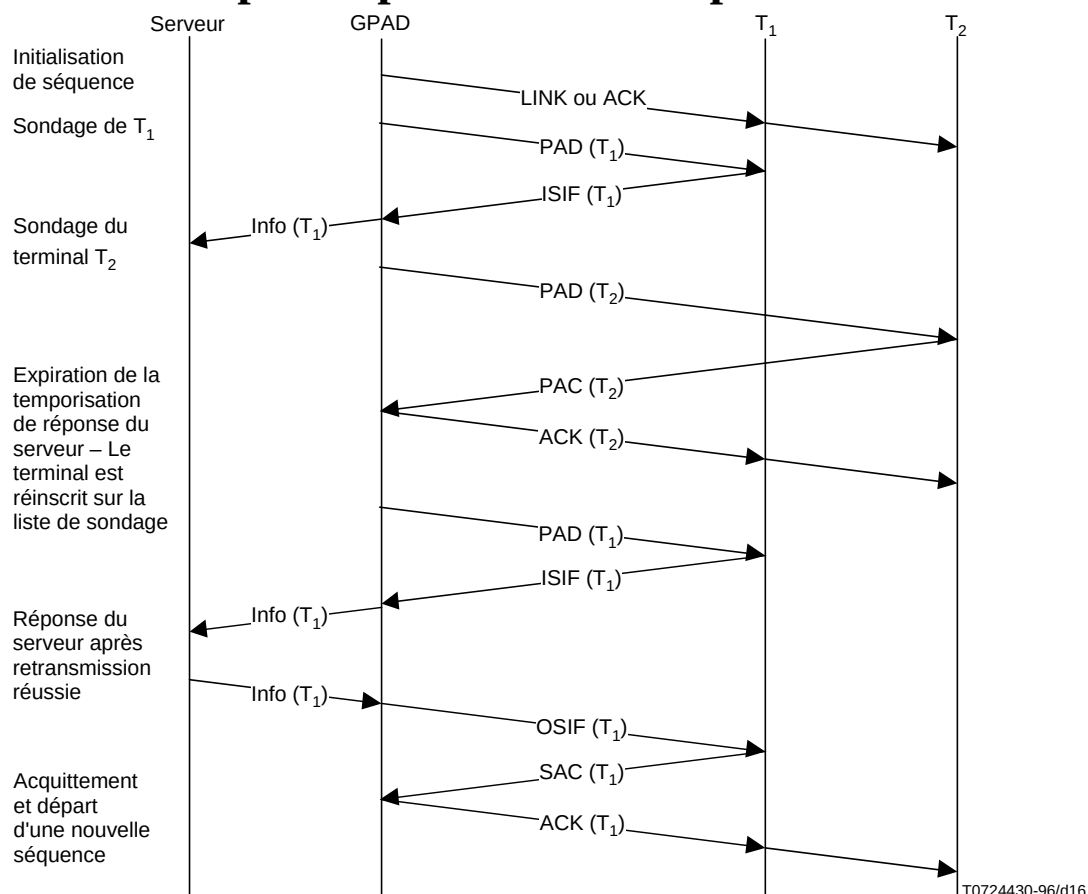


FIGURE I.4/X.42

Temporisation de réponse centripète sollicitée

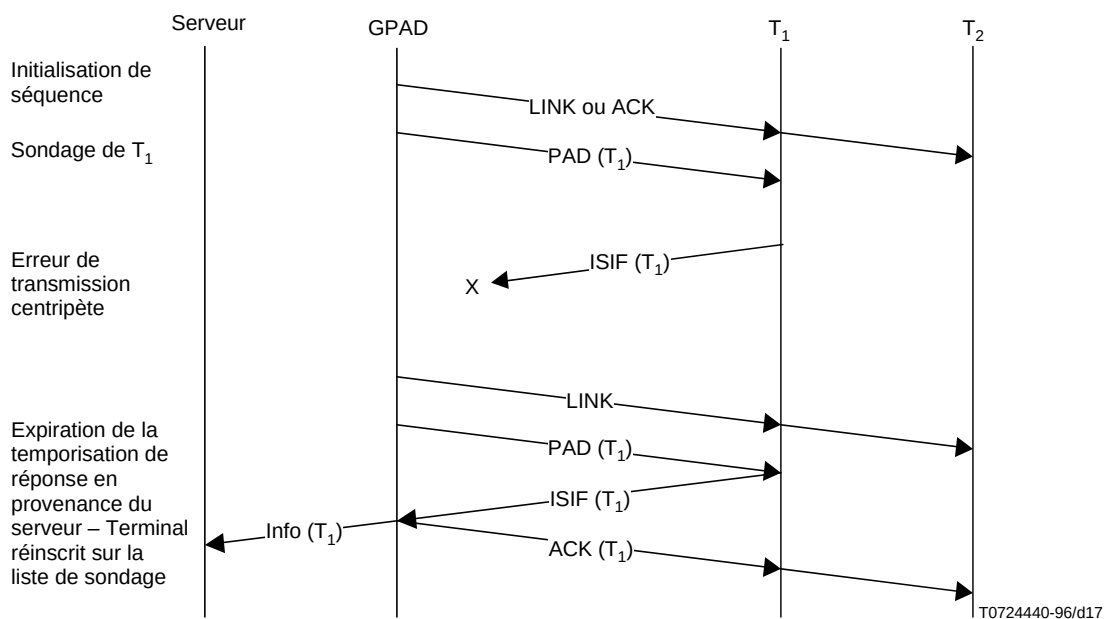


FIGURE I.5/X.42

Erreur de transmission centripète sollicitée

Remplacée par une version plus récente

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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