



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.116

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Aspects réseau

**Protocole d'enregistrement et de résolution de
la traduction d'adresse**

Recommandation UIT-T X.116

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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.

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.116, 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.

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Introduction	1
2	Références	1
	2.1 Recommandations Normes internationales identiques.....	1
	2.2 Autres références	1
3	Définitions.....	1
	3.1 Définitions du modèle de référence	1
	3.2 Définitions X.25	2
	3.3 Définitions supplémentaires	2
4	Abréviations	2
	4.1 Systèmes	2
	4.2 Unités de données protocolaires	2
	4.3 Divers.....	3
5	Modèle de service de traduction d'adresse	3
6	Aperçu général du protocole	4
	6.1 La fonction ARE.....	4
	6.2 Aperçu général de l'information d'adresse de remplacement.....	5
	6.3 Aperçu général de l'information de réacheminement	5
7	L'adresse d'entité ARE	5
8	Sous-ensemble d'information d'adresse de remplacement d'ETTD.....	6
	8.1 Paramètres de protocole.....	6
	8.2 Exécution du protocole	6
	8.3 Procédure d'aboutissement normal	9
	8.4 Utilisation de l'information d'adresse de remplacement	9
9	Sous-ensemble d'information de réacheminement d'ETTD	10
	9.1 Invocation du réacheminement.....	10
	9.2 Réception de l'information de réacheminement.....	10
	9.3 Utilisation de l'information de réacheminement	11
10	Masques d'adresse	11
	10.1 Masque d'adresse	11
11	Procédures d'entité ARE	12
	11.1 Traitement du sous-ensemble d'adresse de remplacement.....	12
	11.2 Traitement du sous-ensemble de réacheminement	13
12	Structure et codage des unités PDU	14
	12.1 Paramètres.....	14
	12.2 Structure des unités PDU.....	18
	Annexe A – Mappage des messages X.116 vers des paquets X.25.....	23

RÉSUMÉ

La présente Recommandation définit un protocole pour l'échange d'information en rapport avec l'adresse de remplacement entre un ETTD et une entité de résolution d'adresse telle qu'elle est définie dans la Recommandation X.115. La présente Recommandation complète la Recommandation X.115 qui définit la capacité de traduction d'adresse dans les réseaux publics pour données. Le protocole décrit dans cette Recommandation permet à des ETTD d'enregistrer des adresses de remplacement (par exemple des adresses dans des formats autres que ceux définis dans les Recommandations X.121 ou E.164). Les entités de résolution d'adresse stockent l'information enregistrée ainsi que les adresses sous lesquelles les ETTD peuvent être atteintes et fournissent cette information lorsqu'elle fait l'objet d'une interrogation de la part d'un ETTD ou d'un commutateur en vue de permettre l'établissement d'un appel.

PROTOCOLE D'ENREGISTREMENT ET DE RÉOLUTION DE LA TRADUCTION D'ADRESSE

(Genève, 1996)

1 Introduction

La présente Recommandation définit un protocole d'échange entre un ETTD et une entité de résolution d'adresse pour des informations en rapport avec l'adresse de remplacement.

La présente Recommandation peut s'appliquer:

- a) à des ETTD fonctionnant conformément à l'ISO/CEI 8208;
- b) à des entités de résolution d'adresse fonctionnant conformément à l'ISO/CEI 8208.

La présente Recommandation ne spécifie aucun élément de protocole ni aucun algorithme facilitant l'acheminement et le relais entre entités de résolution d'adresse. De telles fonctions sont laissées intentionnellement en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

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.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- Recommandation UIT-T X.213 (1995) | ISO/CEI 8348:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*
- Recommandation UIT-T X.263 (1995) | ISO/CEI TR 9577:1996, *Technologies de l'information – Identification des protocoles dans la couche Réseau.*

2.2 Autres références

- 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.*
- ISO/CEI 8208:1995, *Technologies de l'information – Communication de données – Protocole X.25 de couche paquet pour terminal de données.*

3 Définitions

3.1 Définitions du modèle de référence

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Rec. X.200 | ISO/CEI 7498-1:

- a) couche Réseau;
- b) point d'accès au service du réseau;
- c) adresse de point d'accès au service du réseau;

- d) point de raccordement réseau;
- e) unité de données de protocole réseau;
- f) réacheminement;
- g) sous-réseau.

3.2 Définitions X.25

- adresse de remplacement.

3.3 Définitions supplémentaires

La présente Recommandation utilise les définitions suivantes:

3.3.1 information en rapport avec l'adresse de remplacement: information concernant l'adresse de remplacement d'équipements terminaux de traitement de données raccordés à un sous-réseau définie en fonction des types de systèmes, de la présence d'adresses réseau, de la présence de titres d'entité réseau ainsi que de la correspondance entre systèmes, adresses X.121 ou E.164 et les acheminements potentiels.

3.3.2 information de réacheminement: information fournie lorsqu'une demande d'appel échoue lors de l'établissement d'une connexion et qui indique une adresse X.121 ou E.164 pouvant être utilisée pour établir une telle connexion.

3.3.3 entité de résolution d'adresse: fournisseur de l'information concernant la traduction d'adresse au sein d'un réseau donné.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

4.1 Systèmes

ARE Entité de résolution d'adresse (*address resolution entity*)

ETTD Equipement terminal de traitement de données

4.2 Unités de données protocolaires

Unité PDU ECQ Unité de données protocolaire demande de configuration ETTD

Unité PDU ENC Unité de données protocolaire notification ETTD terminée

Unité PDU ESC Unité de données protocolaire connecter ETTD

Unité PDU ESH Unité de données protocolaire hello ETTD

Unité PDU RD Unité de données protocolaire réacheminement

Unité PDU SCC Unité de données protocolaire configuration ARE terminée

Unité PDU SCR Unité de données protocolaire réponse de configuration ARE

Unité PDU SNC Unité de données protocolaire notification ARE terminée

Unité PDU SRN Unité de données protocolaire notification ARE reçue

4.3 Divers

AA	Adresse de remplacement (<i>alternative address</i>)
BCD	Décimal codé binaire (<i>binary coded decimal</i>)
NPA	Point de rattachement réseau (c'est-à-dire une adresse X.121 ou E.164) (<i>network point of attachment</i>)
PDU	Unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
QS	Qualité de service
SNAcF	Fonction d'accès au sous-réseau (<i>subnetwork access function</i>)
SNAcP	Protocole d'accès au sous-réseau (<i>subnetwork access protocol</i>)

Le point NPA défini dans la présente Recommandation est désigné par point SNPA dans la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348.

5 Modèle de service de traduction d'adresse

La couche Réseau dans l'ETTD et dans le service de traduction d'adresse peut être modélisée sous la forme de trois sous-couches (voir la Figure 1):

- *sous-couche de service ARE*: la modélisation de cette sous-couche permet de définir une fonction de communication entre services ARE homologues prenant en charge le service de traduction d'adresse défini dans la Recommandation X.115;
- *sous-couche de mappage dépendante du sous-réseau*: cette sous-couche agit à travers le protocole SNAcP d'accès au sous-réseau, utilisé afin de fournir les capacités attendues par la sous-couche de service ARE. Elle permet de découpler la communication entre fonctions de service ARE homologues des détails de fonctionnement des fonctions SNAcF particulières. La réalisation de cette sous-couche peut être constituée simplement d'un ensemble de règles d'utilisation du protocole d'accès au réseau et ne pas impliquer d'échange explicite d'une information de commande de protocole (PCI, *protocol control information*). La modélisation de cette sous-couche permet de fournir la communication entre fonctions de service ARE homologues en utilisant d'autres technologies de sous-réseau. Dans le cas, par exemple, d'un réseau en mode relais de trame, il est nécessaire de définir un nouvel ensemble de règles de mappage tandis que la communication entre fonctions de service ARE homologues reste inchangée.
- *protocole d'accès au sous-réseau (SNAcP)*: dans la présente Recommandation, le protocole d'accès est le protocole X.25, mais il pourrait s'agir d'un protocole différent (le protocole de relais de trame par exemple). L'Annexe A définit le mappage applicable aux paquets X.25.

La structuration de la couche Réseau en sous-couches, décrite ci-dessus à des fins de modélisation, ne doit pas être interprétée comme impliquant une implémentation particulière.

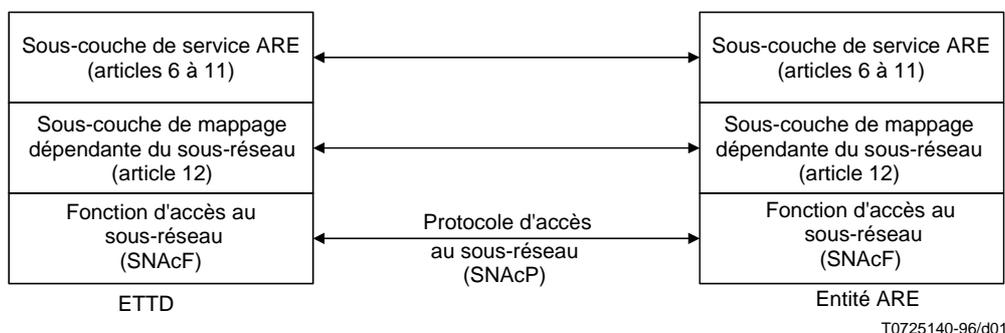
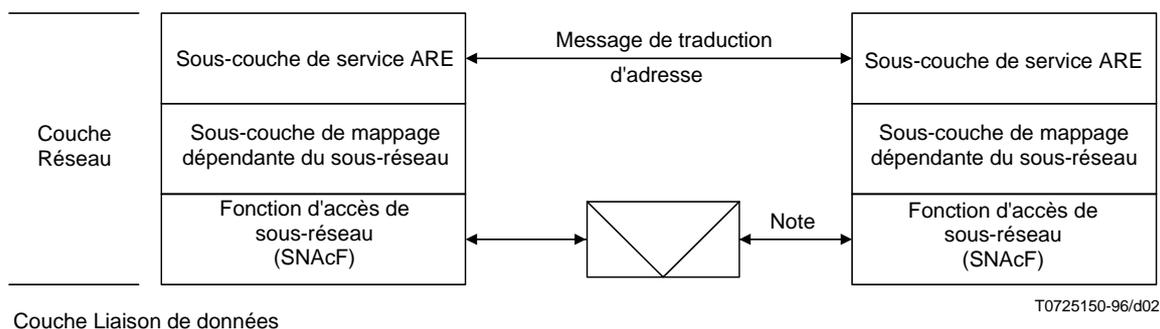


FIGURE 1/X.116

Structuration de la couche Réseau en sous-couches

Les fonctions ARE peuvent être mises en œuvre dans une entité unique ou être réparties entre plusieurs entités logiques. Comme indiqué par la Figure 2, le modèle s'applique indépendamment de la localisation de l'entité, ou des entités, fournissant le service de traduction d'adresse (dans l'ETCD, dans le réseau ou dans un ETDD extérieur au réseau).



NOTE – Protocole interne si l'entité ARE se trouve dans le réseau ou protocole SNAcP si l'entité ARE se trouve à l'extérieur du réseau.

FIGURE 2/X.116

Réalisation de la fonctionnalité de service de traduction d'adresse

6 Aperçu général du protocole

Le protocole spécifié par la présente Recommandation se constitue de deux sous-ensembles:

- le sous-ensemble d'information concernant la traduction d'adresse;
- le sous-ensemble d'information de réacheminement.

Les fonctions du sous-ensemble de traduction d'adresse sont les suivantes:

- permettre aux ETDD de notifier à la fonction ARE l'existence et l'accessibilité de leurs adresses de remplacement;
- permettre aux ETDD de découvrir, pour certaines adresses de remplacement, les adresses de systèmes situés dans le réseau au moyen desquels la communication est susceptible d'être établie.

La fonction du sous-ensemble d'information de réacheminement permet de diriger les ETDD qui essaient d'établir une connexion, vers une adresse appropriée spécifique par l'intermédiaire de laquelle la connexion doit être établie.

Les deux sous-ensembles sont complémentaires dans la mesure où l'information obtenue du sous-ensemble de réacheminement véhicule d'une manière implicite une information en rapport avec les adresses de remplacement; de même l'adresse obtenue à partir du sous-ensemble d'adresse de remplacement peut être utilisée pour en déduire une adresse adéquate et éviter ainsi l'utilisation du sous-ensemble d'information de réacheminement. Le choix du sous-ensemble à utiliser pour obtenir une information en rapport avec l'adresse de remplacement pour une occurrence donnée de communication est une décision locale de l'ETDD et peut varier librement en cours de fonctionnement de l'ETDD sans influencer sur la capacité d'interfonctionnement.

6.1 La fonction ARE

Une entité ARE collecte à partir des ETDD l'information en rapport avec l'adresse de remplacement et distribue aux ETDD l'information en rapport avec l'adresse de remplacement et l'information de réacheminement.

NOTE – Une entité ARE peut également interagir avec des commutateurs, mais les détails d'une telle interaction appellent une étude ultérieure.

Les fonctions d'entité ARE peuvent être prises en charge par un ou plusieurs ETDD ou commutateurs raccordés au réseau. Lorsque le réseau est un de ceux qui agissent eux-mêmes sur le protocole X.25, il est également possible que tout ou partie de l'exploitation des entités ARE soit effectuée par des fonctions intégrées dans le réseau même.

Pour qu'un ETTD puisse utiliser ce protocole, il est nécessaire qu'il connaisse au moins une adresse utilisable pour attendre une entité ARE.

6.2 Aperçu général de l'information d'adresse de remplacement

Les échanges relatifs au protocole concernant le sous-ensemble d'adresse de remplacement débutent avec l'établissement par l'ETTD d'une connexion X.25 vers une entité ARE qui est fait en émettant une demande d'appel X.25. Le premier octet des données d'utilisateur de l'appel contient un identificateur de protocole indiquant le protocole défini dans la présente Recommandation. Une fois que l'entité ARE a accepté l'appel, l'ETTD peut lui transmettre le détail de ses adresses de remplacement. L'ETTD indique explicitement à l'entité ARE que la notification est terminée lorsque la totalité de l'information concernant ses adresses de remplacement a été transmise, de sorte que l'entité ARE a la certitude que l'information reçue est sûre compte tenu de l'utilisation qui en est faite. L'ETTD peut également demander à l'entité ARE des informations concernant d'autres adresses de remplacement. L'entité ARE fournit pour chaque adresse de remplacement demandée les détails concernant le, ou les points NPA du réseau au moyen desquels l'adresse de remplacement, ou les adresses de remplacement peuvent être atteintes et elle peut également indiquer d'une manière optionnelle la qualité de service potentielle associée¹⁾. Une fois reçue l'information concernant une adresse de remplacement, l'ETTD peut en demander une autre et libérer l'appel lorsqu'il a reçu toutes les informations dont il a besoin. Le réseau peut imposer une limite au nombre de demandes d'adresse de remplacement qu'un ETTD peut faire par unité de temps. Cette limitation du nombre de demandes est toutefois en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

6.3 Aperçu général de l'information de réacheminement

La fonction d'information de réacheminement est constituée de deux parties.

La première partie se déroule lorsqu'un ETTD est sur le point d'établir une connexion conformément à l'ISO/CEI 8208, mais ne dispose pas de l'information nécessaire pour déterminer l'adresse adéquate vers laquelle doit être transmise la demande d'appel. L'action de l'ETTD dans un tel cas consiste simplement à utiliser l'adresse d'une entité ARE. Le paquet demande d'appel est construit exactement selon l'ISO/CEI 8208 et transmis à l'entité ARE.

L'ETTD continue par la suite à traiter la connexion conformément à l'ISO/CEI 8208. Dans le cas où l'entité ARE est un ETTD raccordé au réseau plutôt qu'une fonction intégrée dans le réseau, cette entité peut:

- utiliser la capacité de déviation d'appel X.25 pour dévier l'appel vers un ETTD ou un commutateur adéquat;
- libérer l'appel en fournissant une adresse de point NPA adéquate à utiliser dans des tentatives ultérieures.

Si la fonction ARE est intégrée directement dans le réseau, elle peut en outre être en mesure de livrer l'appel au point NPA par d'autres moyens (par exemple en invoquant le service complémentaire X.25 de réacheminement d'appel).

Etant donné que l'établissement de la connexion peut alors se poursuivre d'une manière satisfaisante sans que l'ETTD d'origine procède à d'autres opérations de réacheminement, l'ETTD continue à traiter la connexion conformément à l'ISO/CEI 8208 jusqu'à la réception d'une indication de libération.

La réception d'une indication de libération en réponse à une demande d'appel provoque l'exécution de la deuxième partie de la procédure d'information de réacheminement. Si dans cette situation les codes motif et diagnostic indiquent que la déconnexion n'a pas été provoquée par l'utilisateur, l'ETTD recherche dans les données d'utilisateur l'existence d'une information codée conformément à la présente Recommandation indiquant une adresse réseau adéquate au moyen de laquelle peut être établie une connexion équivalente à celle qui vient d'être rejetée. Une connexion est équivalente si elle possède les mêmes points d'extrémité et, d'une manière optionnelle les mêmes paramètres de qualité de service. L'ETTD peut utiliser cette information soit pour refaire une tentative conformément aux dispositions de l'ISO/CEI 8208, soit pour établir ultérieurement d'autres connexions équivalentes.

7 L'adresse d'entité ARE

L'utilisation de ce protocole nécessite qu'un ETTD connaisse au moins une adresse permettant d'atteindre l'entité ARE. Des méthodes locales peuvent être disponibles pour déterminer une telle adresse.

Dans le cas où l'ETTD connaît plus d'une adresse permettant d'atteindre une entité ARE, le choix de l'une d'elle est un problème local.

¹⁾ La qualité de service appelle une étude ultérieure.

8 Sous-ensemble d'information d'adresse de remplacement d'ETTD

8.1 Paramètres de protocole

Cet article définit des paramètres utilisés dans le présent protocole et spécifie éventuellement quelles sont les valeurs de paramètres dont la prise en charge est prescrite pour tout ETTD conforme.

NOTE – Le point évoqué ci-dessus nécessite une étude ultérieure (concernant les valeurs de paramètres dont la prise en charge est prescrite pour tout ETTD conforme).

La capacité de prise en charge de valeurs autres que celles prescrites d'une manière spécifique et les moyens de déterminer qu'une telle valeur est utilisée dans une instance donnée constituent des problèmes locaux.

8.1.1 Temps de réponse

Ce paramètre indique la limite de temps utilisée par un ETTD durant l'exécution du protocole.

Toute implémentation du sous-ensemble d'adresse de remplacement sera en mesure de prendre en charge une valeur de temps de réponse égale à 180 secondes avec une tolérance de ± 30 secondes.

8.1.2 Intervalle de renouvellement de notification

Ce paramètre indique l'intervalle de temps après lequel l'ETTD renouvellera une tentative infructueuse de transport d'une information d'adresse de remplacement à destination d'une entité ARE.

Toute implémentation du sous-ensemble d'adresse de remplacement sera en mesure de prendre en charge une valeur d'intervalle de renouvellement de notification égale à 900 secondes avec une tolérance de ± 120 secondes, si elle prend en charge toute valeur du paramètre notification exigée autre que celle indiquant qu'une notification n'est jamais exigée et celle indiquant qu'aucune valeur spécifique n'est suggérée.

NOTE – Il n'existe pas de prescription au sujet de la prise en charge de l'intervalle de renouvellement de notification par une implémentation ne prenant pas en charge les valeurs précédentes du paramètre notification exigée.

8.1.3 Notification exigée

Ce paramètre indique dans quelles circonstances un ETTD tentera de notifier à une entité ARE son adresse de remplacement ou ses adresses de remplacement.

Toute implémentation du sous-ensemble d'adresse de remplacement sera en mesure de prendre en charge une valeur de ce paramètre indiquant qu'une notification n'est jamais requise.

NOTE – Des exemples d'autres valeurs du paramètre notification exigée pouvant être prises en charge d'une manière optionnelle sont les suivantes:

- une valeur indiquant qu'une notification est exigée chaque fois que l'ETTD est initialisée ainsi qu'à la suite de l'expiration d'une temporisation spécifiée par l'entité ARE à la fin de toute notification précédente;
- une valeur indiquant qu'une notification est exigée chaque fois que l'ETTD est raccordée à un réseau différent.

Il est souligné que ces valeurs ne sont que des exemples et que d'autres valeurs sont autorisées.

8.2 Exécution du protocole

Ce paragraphe spécifie le protocole utilisant les procédures de couche Paquet X.25 spécifiée dans l'ISO/CEI 8208. Compte tenu des stipulations de l'ISO/CEI 8208, le choix de valeurs pour des champs X.25 qui ne sont pas spécifiés dans ce paragraphe est un problème local.

8.2.1 Etablissement de la connexion

Un ETTD pourra essayer d'établir une connexion chaque fois que l'une des conditions suivantes est remplie:

- a) il a besoin d'obtenir de la part d'une entité ARE une information en rapport avec l'adresse de remplacement; ou
- b) les conditions spécifiées en 8.1.3 rendent nécessaire la notification d'une information d'adresse de remplacement vers une entité ARE,

dans la mesure où l'ETTD ne dispose pas, pour l'utilisation de l'information d'adresse de remplacement, d'une connexion déjà établie ou en cours d'établissement vers une entité ARE.

Un ETTD ne tentera pas d'établir à un instant donné plus d'une connexion vers une entité ARE à partir de tout point NPA d'un ETTD.

Un ETTD tentera d'établir une connexion vers une entité ARE en démarrant un appel virtuel au moyen des procédures d'établissement d'appel virtuel spécifiées dans l'ISO/CEI 8208. L'adresse vers laquelle sera transmise la demande d'appel sera l'une de celles qui s'appliquent à l'entité ARE, comme décrit dans l'article 7. La fonctionnalité de sélection rapide sera spécifiée et indiquera une réponse sans limitation. Les données d'utilisateur à transmettre dans le paquet demande d'appel contiendront une unité PDU ESC.

L'ETTD examinera les données d'utilisateur contenues dans le paquet connexion d'appel reçu en cas de réussite de la procédure d'établissement d'appel.

Si celles-ci contiennent une unité PDU SNC valide, l'ETTD passera au transfert de données comme spécifié en 8.2.3. Dans le cas contraire, l'ETTD libérera l'appel conformément aux procédures de libération d'appel virtuel spécifiées dans l'ISO/CEI 8208 en utilisant un code motif 0 et le code diagnostic 242 et se comportera ensuite comme spécifié dans la procédure d'échec de l'établissement de connexion décrite en 8.2.2.

En cas d'échec des procédures d'établissement d'appel virtuel, l'ETTD peut procéder à une nouvelle tentative dans la mesure où l'échec est provoqué par une cause qui aurait été interprétée, conformément à l'ISO/CEI 8208, comme «connexion rejetée – situation transitoire» lors d'un essai d'établissement de connexion. Toutefois, la durée des nouvelles tentatives ne dépassera pas la valeur indiquée par le paramètre temps de réponse. L'ETTD se comportera comme spécifié en 8.2.2 lorsqu'il a terminé le renouvellement des tentatives.

8.2.2 Procédure d'échec de l'établissement de la connexion

Si l'ETTD connaît une adresse de remplacement quelconque pour l'entité ARE lorsqu'une tentative d'établissement de connexion échoue, il essaiera d'établir une connexion avec l'une de ces adresses qui n'a pas été utilisée dans la tentative précédente.

Lorsque toutes les adresses d'entité ARE connues ont été essayées sans succès:

- a) si, compte tenu des prescriptions du 8.1.3, l'ETTD était dans l'obligation de notifier son information en rapport avec l'adresse de remplacement à une entité ARE, la tentative de notification sera considérée comme ayant échoué. Une nouvelle tentative sera faite après l'expiration de l'intervalle de renouvellement de notification;
- b) si l'ETTD avait besoin d'obtenir une information d'adresse de remplacement de l'entité ARE, l'instant de renouvellement éventuel de l'essai ou l'invocation d'autres formes d'action (par exemple un repli vers une configuration par défaut ou l'utilisation d'un sous-ensemble de réacheminement comme nouvelle base de réacheminement) est un problème local.

8.2.3 Procédure de transfert de données

Ce paragraphe spécifie le transfert de données se déroulant une fois qu'une connexion acceptable a été établie vers une entité ARE.

Ce paragraphe prescrit la transmission d'un certain nombre de paquets. Tout paquet sera transmis comme une succession unique de bits M sans que le bit Q ne soit positionné, conformément à la procédure de transfert de données spécifiée dans l'ISO/CEI 8208.

Ce paragraphe prescrit également, dans certaines circonstances, l'abandon prématuré de la connexion. Ceci sera réalisé par la libération de l'appel en utilisant un code raison 0 et le code diagnostic 242, conformément aux procédures d'abandon d'appel virtuel spécifiées dans l'ISO/CEI 8208.

Dans le cas de libération d'un appel virtuel (soit du fait de l'ETTD qui abandonne la connexion conformément aux prescriptions de la présente Recommandation, soit comme conséquence des procédures de l'ISO/CEI 8208) avant l'achèvement normal de la procédure de transfert de données spécifiée dans le présent paragraphe, l'ETTD appliquera la procédure spécifiée en 8.2.4 en cas d'échec de la connexion.

L'ETTD abandonnera la connexion dans le cas de la réception d'une indication de réinitialisation, d'un paquet d'interruption ou de données avec un bit Q à tout moment lors de l'exécution de la procédure de transfert de données.

La procédure de transfert de données est constituée de deux parties: la notification d'adresse de remplacement et la collecte de l'information d'adresse de remplacement. Lorsque la procédure de collecte d'information d'adresse de remplacement s'applique, elle doit être exécutée avant la procédure de notification d'information d'adresse de remplacement (ou immédiatement si la procédure de notification d'adresse de remplacement ne s'applique pas). Une fois exécutées toutes les procédures de transfert de données susceptibles d'être appliquées, l'ETTD appliquera la procédure d'achèvement normal telle qu'elle est spécifiée en 8.3.

8.2.3.1 Notification d'adresse de remplacement

La procédure de notification d'adresse de remplacement est optionnelle. Si elle est implémentée, son fonctionnement est piloté par le positionnement du paramètre notification exigée.

Cette procédure s'applique si, et seulement si, les conditions suivantes sont remplies:

- a) la valeur du paramètre notification exigée est positionnée de manière à indiquer que l'ETTD doit notifier à cet instant donné à l'entité ARE son adresse de remplacement ou ses adresses de remplacement;
- b) une telle tentative de notification n'a pas échoué pendant une période de temps spécifiée par la valeur du paramètre intervalle de renouvellement de notification.

L'ETTD démarrera la tentative par la transmission d'une unité PDU ESH pour chacune des adresses de remplacement pouvant être atteinte depuis son point NPA. Il transmettra une unité PDU ENC à la suite de l'unité PDU ESH et attendra ensuite de recevoir une unité PDU SRN. Si l'unité PDU SRN reçue contient le paramètre notification exigée, l'ETTD en extraira la valeur et l'utilisera comme intervalle de temps avant la notification suivante à destination de l'entité ARE. La procédure de notification d'adresse de remplacement se termine avec succès par la réception de l'unité PDU SRN.

NOTE 1 – Après une réussite de la tentative, la valeur du paramètre notification exigée déterminera si, et à quel moment, cette procédure sera à nouveau susceptible d'être appliquée.

La connexion sera abandonnée si une unité PDU SRN n'a pas été reçue après l'émission de la première unité PDU ESH dans un laps de temps égal à la valeur du paramètre temps de réponse.

NOTE 2 – Cette temporisation peut expirer soit suite à des retards de transmission des unités PDU (causés par exemple par le contrôle de flux), soit à cause d'un retard dans la réponse de l'entité ARE.

La connexion sera abandonnée si des données sont reçues par l'ETTD avant l'émission de l'unité PDU ENC, ou si les données reçues ne contiennent pas d'unité PDU SRN valide.

8.2.3.2 Collecte d'adresse de remplacement

La procédure de collecte d'adresse de remplacement est optionnelle. Si elle est implémentée, elle s'applique chaque fois que l'ETTD demande à une entité ARE de lui fournir une information au sujet de points NPA de systèmes susceptibles d'être utilisés pour atteindre des adresses de remplacement distantes. La présente Recommandation n'impose aucune contrainte concernant la fréquence des tentatives faites par un ETTD pour collecter des informations de traduction d'adresse. Certains réseaux peuvent toutefois imposer une limite au nombre de demandes d'adresse de remplacement pouvant être émises par un ETTD pendant une unité de temps.

L'ETTD transmettra une unité PDU ECQ qui spécifie l'adresse de remplacement pour laquelle il demande une information. Il peut recevoir en réponse un certain nombre d'unités PDU SCR contenant des informations au sujet des points NPA susceptibles d'être utilisés pour atteindre l'adresse de remplacement donnée. L'unité PDU SCR peut contenir un paramètre masque d'adresse dont l'utilisation éventuelle est décrite en 10.1.

La réception d'une unité PDU SCC indique que l'information est complète. Si aucune unité PDU SCR n'est reçue avant l'unité PDU SCC, ceci indique qu'il n'existe aucune information disponible au sujet de l'adresse de remplacement en question. Si l'ETTD a besoin d'informations au sujet d'autres adresses de remplacement, il peut ensuite répéter le processus précédent, dans la mesure où le champ limite d'interrogation de l'unité PDU SCC spécifie qu'une nouvelle demande est autorisée. L'ETTD ne transmettra plus aucune unité PDU ECQ si ce de champ indique que de nouvelles demandes ne sont pas autorisées. La fonction de collecte d'adresse de remplacement se termine avec succès lorsque l'ETTD dispose de toute l'information dont il a besoin ou lorsque la limite d'interrogation interdit de nouvelles demandes.

La connexion sera abandonnée lorsque le laps de temps écoulé entre l'émission d'une unité PDU ECQ et la réception d'une unité PDU SCR ou SCC dépasse la valeur du paramètre temps de réponse.

Les conditions suivantes conduiront également à l'abandon de la connexion:

- a) réception de toutes données ne contenant pas d'unité PDU SCR ou SCC valide;
- b) réception de toute unité PDU avant la transmission de la première unité PDU ECQ ou entre la réception d'une unité PDU SCC et l'émission de l'unité PDU ECQ suivante;
- c) réception d'une unité PDU relative à une adresse de remplacement autre que celle pour laquelle l'ETTD a émis une unité PDU ECQ sur la connexion et n'a pas reçu d'unité PDU SCC.

8.2.4 Procédure d'échec de connexion

En cas d'échec d'une connexion:

- a) si la procédure de notification d'adresse de remplacement est susceptible de s'appliquer, il sera considéré que la tentative de notification a échoué. (Une nouvelle tentative sera susceptible de s'appliquer après un laps de temps indiqué par le paramètre intervalle de renouvellement de notification.)

- b) une information d'adresse de remplacement incomplète a été reçue dans des unités PDU SCR pour lesquelles il n'existe pas d'unité PDU SCC correspondante.

NOTE – L'utilisation ou le rejet de l'information incomplète par l'ETTD est un problème local. La décision de tenter ou non d'obtenir le reste des données incomplètes ou l'information restant en suspens pour d'autres adresses de remplacement constitue également un problème local.

8.3 Procédure d'aboutissement normal

L'ETTD libérera l'appel, conformément à la procédure de libération d'appel virtuel spécifiée dans l'ISO/CEI 8208 en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 241, lorsque les procédures de transfert susceptibles de s'appliquer se sont terminées correctement et que le champ limite d'interrogation contenu dans l'unité PDU SCC indique que de nouvelles demandes d'interrogation ne sont pas autorisées. Si le champ limite d'interrogation autorise une nouvelle demande, l'ETTD exécutera les actions a) ou b) ci-dessous:

- a) il peut libérer immédiatement l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 241;
- b) il peut conserver l'appel pendant un certain temps en vue de l'utiliser pour de nouvelles fonctions de transfert de données, comme spécifié en 8.2.3, lorsque ces fonctions redeviennent disponibles. Le temps maximal de rétention de l'appel en l'absence d'un tel transfert de données est égal à la moitié du paramètre limite de demande reçu dans l'unité PDU SNC. Après ce laps de temps, l'ETTD libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 241. L'ETTD n'a pas l'obligation de conserver des appels pendant cette durée maximale, elle peut au contraire, en fonction d'une décision locale, libérer l'appel à tout moment antérieur adéquat en utilisant également le code motif 0 et le code diagnostic 241. L'ETTD continuera de fonctionner conformément aux procédures spécifiées dans l'ISO/CEI 8208 pendant la durée de rétention de l'appel. L'ETTD libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 en cas de réception d'un paquet de données, de réinitialisation ou d'interruption. Dans le cas d'un tel événement, ou dans le cas de réception d'une indication de libération ou lorsque l'exécution des procédures de l'ISO/CEI 8208 a pour effet de libérer l'appel, l'établissement d'un nouvel appel conformément aux procédures spécifiées en 8.2.1 fait l'objet d'une décision locale.

Le choix entre les options a) et b) ainsi que la durée de rétention des appels en cas du choix de l'action b) est un problème purement local et l'ETTD peut passer de l'une à l'autre en fonction de conditions internes sans que cela n'influence l'interfonctionnement.

8.4 Utilisation de l'information d'adresse de remplacement

La présente Recommandation n'impose aucune contrainte au sujet de la partie de l'information collectée par un ETTD qui est conservée ou utilisée. Un ETTD peut supprimer à tout instant des informations collectées et refaire une nouvelle demande de collecte d'information en cas de besoin ultérieur.

Un ETTD peut à tout moment utiliser une connaissance locale ou toute autre méthode pour déterminer le point NPA à utiliser afin d'établir toute connexion vers toute adresse de remplacement, indépendamment du fait qu'il dispose d'une information d'adresse de remplacement collectée qui est susceptible de s'appliquer.

La validité de l'information d'adresse de remplacement obtenue au moyen de ce protocole est sujette aux limitations suivantes:

- a) une information d'adresse de remplacement qui indique quelle adresse de point NPA doit être utilisée pour établir une connexion n'est valide que si elle a été fournie dans une information portant sur l'adresse de remplacement concernée et susceptible de s'appliquer d'une manière optionnelle à un domaine de qualité de service incluant la qualité de service minimale acceptable pour la connexion réseau demandée;
- b) une information d'adresse de remplacement n'est pas valide si le laps de temps écoulé depuis sa collecte est supérieure à la valeur du champ durée de rétention de l'unité PDU SCR qui l'a transportée;
- c) une information d'adresse de remplacement qui a déjà été collectée n'est plus valide à partir du moment où l'ETTD a collecté de nouveau avec succès une information d'adresse de remplacement complète pour la même adresse de remplacement, indépendamment de la durée de rétention de la première information.

9 Sous-ensemble d'information de réacheminement d'ETTD

9.1 Invocation du réacheminement

Ce paragraphe définit la procédure à appliquer par un ETTD pour utiliser le sous-ensemble d'information de réacheminement afin de sélectionner le point NPA auquel il doit envoyer une demande d'appel. Pour une occurrence donnée de communication, un choix peut être fait par décision locale entre l'utilisation de cette procédure, la réutilisation d'une information d'adresse de remplacement ou de réacheminement obtenue précédemment, ou l'utilisation d'une autre méthode.

L'ETTD appliquera la procédure d'établissement de connexion telle qu'elle est spécifiée dans l'ISO/CEI 8208 pour invoquer le réacheminement, mais utilisera comme adresse de destination de l'appel une adresse d'entité ARE telle qu'elle est définie dans l'article 7.

NOTE – L'adresse d'entité ARE peut, par exemple, être placée dans le champ adresse appelée du paquet.

L'ETTD poursuivra le traitement de la connexion conformément à l'ISO/CEI 8208.

9.2 Réception de l'information de réacheminement

Ce paragraphe décrit la procédure à appliquer pour la réception de l'information de réacheminement.

9.2.1 Procédure d'information de réacheminement pour les indications de libération

Un ETTD qui implémente le sous-ensemble d'information de réacheminement appliquera cette procédure toutes les fois qu'une tentative d'établissement de connexion échoue à la suite de la réception d'un paquet indication de libération.

NOTE – Cette procédure n'est pas limitée aux appels qui ont été transmis à l'origine vers l'entité ARE conformément au 9.1. En effet, même si l'adresse d'un appel a été sélectionnée par un autre moyen, il peut s'agir en fait de l'adresse d'un système possédant une fonctionnalité d'entité ARE ou d'un appel réacheminé par une entité ARE.

Les codes motif et diagnostic seront examinés en vue de déterminer, conformément aux critères spécifiés dans l'ISO/CEI 8208, les valeurs correspondantes des paramètres origine et motif de l'indication de déconnexion.

La procédure est terminée si la valeur origine indique une libération lancée par une couche supérieure: aucune information de réacheminement n'est disponible. L'ETTD poursuivra l'application des procédures spécifiées dans l'ISO/CEI 8208 afin de traiter les indications de libération.

Si la valeur origine n'indique pas de déconnexion par une couche supérieure, il faudra examiner le champ données d'utilisateur du paquet indication de libération.

Si ce champ contient une unité PDU RD et si le délai d'établissement de connexion réseau n'est pas dépassé, l'appel fera l'objet d'une nouvelle tentative en utilisant l'adresse de point NPA contenue dans l'unité PDU RD, à moins que cette adresse ne soit celle du point NPA utilisé dans l'appel qui a échoué.

Si le paquet indication de libération contient une unité PDU RD mais que le délai d'établissement de connexion réseau a été dépassé, l'information de l'unité PDU RD peut être mémorisée en vue d'une utilisation ultérieure lors de l'établissement d'une connexion avec la même adresse réseau et avec la même qualité de service, à moins que le point NPA ne soit celui utilisé dans l'appel qui a échoué, auquel cas l'information sera rejetée.

Si le paquet indication de libération ne contient pas d'unité PDU RD et si l'appel a été transmis initialement à une entité ARE conformément au 9.1, il est recommandé d'analyser le code motif de libération selon les catégories définies dans la Recommandation X.96. S'il s'agit d'un code de catégorie D, il conviendra de donner la préférence à l'utilisation d'une adresse différente lors d'un accès ultérieur à une entité ARE, si d'autres adresses d'entité ARE sont disponibles.

Dans le cas où un appel transmis à une entité ARE échoue sans qu'une information de réacheminement ne soit reçue, il est recommandé de tenir compte de l'existence de toute information concernant d'autres adresses d'entité ARE possibles pour déterminer si l'appel doit faire l'objet d'un nouvel essai conformément à l'ISO/CEI 8208.

L'unité PDU RD peut contenir un paramètre de masque d'adresse pouvant être utilisé comme décrit dans 10.1

9.2.2 Recommandation pour le traitement des paquets de connexion d'appel

Lorsqu'un ETTD implémentant le sous-ensemble d'information de réacheminement reçoit un paquet appel connecté qui termine l'établissement d'un appel virtuel initialisé par la transmission d'un paquet demande d'appel vers une entité ARE, il est recommandé qu'il vérifie si le paquet appel connecté indique si l'appel a été dévié (lorsque cela s'applique) ou

réacheminé. Il peut dans un tel cas enregistrer l'adresse vers laquelle l'appel vient d'être établi en vue d'utiliser cette information lors de l'établissement ultérieur d'une connexion avec la même adresse de remplacement et, d'une manière optionnelle, avec la même qualité de service, ce qui permet d'éviter une interrogation de l'entité ARE.

Toutefois, un ETTD qui implémente cette recommandation cessera d'utiliser une information obtenue d'une telle manière lorsqu'une tentative d'utilisation a comme résultat un échec de l'établissement de la connexion avec un motif autre que rejet de la connexion par l'utilisateur distant.

NOTE – Un ETTD qui implémente cette procédure et utilise, lors d'une connexion ultérieure, l'adresse enregistrée n'a pas l'obligation de procéder de la sorte pour toutes les connexions, mais peut en faire usage ou non pour certaines communications en fonction de décisions locales.

9.3 Utilisation de l'information de réacheminement

La présente Recommandation n'impose aucune contrainte au sujet de la partie de l'information de réacheminement obtenue par un ETTD qui est conservée ou utilisée. Un ETTD peut supprimer à tout instant des informations reçues et refaire une nouvelle invocation du réacheminement en cas de besoin ultérieur.

Un ETTD peut à tout moment utiliser une connaissance locale ou toute autre méthode pour déterminer l'adresse à utiliser pour établir toute connexion vers toute adresse de remplacement, indépendamment du fait qu'il dispose d'une information de réacheminement qui est susceptible de s'appliquer.

La validité de l'information de réacheminement obtenue au moyen de ce protocole est sujette aux limitations suivantes:

- a) une information de réacheminement indiquant une adresse de point NPA à utiliser pour établir une connexion n'est valide que si elle a été fournie dans une information qui porte sur l'adresse de remplacement concernée et qui peut s'appliquer, d'une manière optionnelle, à un domaine de qualité de service incluant la qualité de service minimale acceptable pour la connexion réseau demandée;
- b) une information de réacheminement n'est plus valide si le laps de temps écoulé depuis sa réception est supérieur à la valeur du champ durée de rétention de l'unité PDU RD qui l'a transportée;
- c) un élément d'information de réacheminement n'est plus valide à partir du moment où une tentative d'établissement de connexion qui l'utilise échoue pour un motif autre que le rejet par l'utilisateur distant.

10 Masques d'adresse

Ce paragraphe décrit une méthode pour véhiculer une information supplémentaire dans des unités PDU SCR et RD. Cette information est véhiculée par l'unité PDU dans le champ «masque d'adresse» dont la signification est décrite ci-dessous.

Une entité ARE peut, d'une manière optionnelle, placer un champ masque d'adresse dans toute unité PDU SCR ou RD. Un ETTD recevant l'une de ces unités PDU qui contient ce champ pourra soit l'ignorer, soit le traiter comme indiqué dans le paragraphe qui suit.

10.1 Masque d'adresse

Le paramètre masque d'adresse indique que l'information de renvoi temporaire s'applique à une population d'adresses de remplacement plus étendue que l'adresse de remplacement de destination initialement associée à l'unité PDU SCR ou RD reçue. Un ETTD peut choisir d'ignorer ce paramètre.

NOTE – Ceci est particulièrement le cas pour des adresses de remplacement de point NSAP et des adresses Internet.

Le masque d'adresse définit la classe d'équivalence des adresses de remplacement pour lesquelles s'applique une même information de réacheminement. Un système de départ qui veut déterminer si une adresse de destination potentielle appartient ou non à la classe d'équivalence aligne l'adresse de remplacement de la destination potentielle sur le masque d'adresse, si nécessaire en remplissant ce dernier avec des octets de queue nuls (de contenu binaire 0000 0000). Si pour tous les emplacements binaires dans lesquels le masque d'adresse contient «1», l'adresse de remplacement de destination testée coïncide avec l'adresse de remplacement associée à l'unité PDU SCR ou RD, alors l'adresse de remplacement de destination testée appartient à la classe d'équivalence décrite par l'unité PDU SCR ou RD. Dans une décision d'acheminement, une coïncidence exacte d'adresse de remplacement a priorité par rapport à l'utilisation de classes d'équivalences. Une coïncidence exacte a lieu lorsque l'adresse de remplacement testée est identique à celle associée à l'unité PDU SCR ou RD sans utilisation du masque. Le choix de la classe éventuellement à utiliser lorsqu'une adresse de remplacement de destination appartient à plus d'une classe d'équivalence est un problème local.

11 Procédures d'entité ARE

Les procédures devant être appliquées par une fonction entité ARE intégrée au sein d'un réseau X.25 sont en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation. Cet article décrit les procédures devant être appliquées par un système raccordé au réseau X.25 en vue de réaliser une fonction entité ARE.

Lorsqu'elle reçoit un paquet d'appel arrivée et si elle dispose à cet instant des ressources nécessaires pour traiter l'appel, l'entité ARE examinera le premier octet du champ données d'utilisateur et procédera comme suit:

- a) s'il n'y a pas de données d'utilisateur ou si la valeur du premier octet appartient au domaine de 00000010 à 00111111, l'entité ARE procédera comme spécifié en 11.2;
- b) si le premier octet des données utilisateur possède la valeur définie en 12.1.1, l'entité ARE procédera comme spécifié en 11.1;
- c) l'action effectuée dans tous les autres cas est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

11.1 Traitement du sous-ensemble d'adresse de remplacement

11.1.1 Paramètres du protocole

Ce paragraphe décrit les paramètres utilisés dans le protocole et spécifie, lorsque cela s'applique, quelles sont les valeurs de ces paramètres dont la prise en charge est exigée de tout système conforme. La capacité de prendre en charge des valeurs autres que celles exigées d'une manière spécifique et les moyens d'identifier qu'une telle valeur doit être utilisée dans toute instance particulière sont des problèmes locaux.

11.1.1.1 Durée de demande

Ce paramètre indique le laps de temps pendant lequel l'entité ARE attendra des demandes issues d'un ETTD avec lequel une connexion est établie, ou peut indiquer une durée d'attente illimitée.

Toute implémentation d'entité ARE sera en mesure de prendre en charge une durée de 60 secondes avec une tolérance de ± 10 secondes.

11.1.2 Procédure d'information d'adresse de remplacement

Si le champ données d'utilisateur de l'appel entrant ne contient pas une unité PDU ESC valide, l'entité ARE libérera l'appel conformément aux procédures de libération d'appel virtuel définies dans l'ISO/CEI 8208 en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 248.

Si l'appel ne contient pas de fonctionnalité de sélection rapide sans restriction, l'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 76.

Si l'entité ARE n'est temporairement pas en mesure de fournir l'information de configuration, elle libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 244.

Si l'entité ARE n'accepte pas de fournir des services au système d'extrémité appelant, elle libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 245.

Dans les autres cas, l'entité ARE accepte les appels, conformément aux procédures d'établissement d'appel spécifiées dans l'ISO/CEI 8208, en transmettant une unité PDU SNC dans les données d'utilisateur du paquet connexion d'appel. Le champ durée de demande de l'unité PDU SNC sera positionné de manière à indiquer la valeur la plus élevée autorisée par le codage de champ défini en 12.1.10, mais non supérieure à la limite de durée éventuelle d'attente de l'entité ARE pour des demandes issues d'un ETTD avec lequel elle dispose d'une connexion établie.

NOTE – La durée limite minimale d'attente de demande par l'entité ARE est déterminée par la valeur du paramètre durée de demande qui indique également un niveau de tolérance pour l'implémentation de ce paramètre.

L'entité ARE exploitera le circuit virtuel conformément aux procédures de transfert de données spécifiées dans l'ISO/CEI 8208. Elle libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 si elle reçoit une indication de réinitialisation, un paquet de données dont le bit Q est positionné, un paquet d'interruption ou des données ne respectant pas les formats d'unité PDU spécifiés dans l'article 12.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 si un laps de temps supérieur à la valeur du paramètre durée de demande s'écoule sans réception d'une unité PDU ESH ou ECQ.

L'entité ARE enregistrera l'information contenue dans les unités PDU reçues.

NOTE 1 – L'utilisation de ces données faite par l'entité ARE est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

NOTE 2 – La détermination d'acheminements basée sur les informations obtenues au moyen de la fonction de notification de configuration introduit dans certains environnements un risque pour la sécurité. Il peut être possible de diminuer ce risque, par des mesures administratives ou locales, en utilisant des fonctions du protocole X.25 fournissant un certain degré d'authentification, telles que les groupes fermés d'utilisateurs.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 243 si, après la réception d'une unité PDU ESH, elle reçoit une unité PDU ECQ avant de recevoir une unité PDU ENC. L'entité ARE peut, sans en avoir l'obligation, procéder de même si elle reçoit plus d'une unité PDU ESH spécifiant la même adresse de remplacement.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 si un laps de temps supérieur à la valeur du paramètre durée de demande s'écoule, après la réception d'une unité PDU ESH, sans réception d'une unité PDU ENC ou d'une unité PDU ESH.

Lorsqu'elle reçoit une unité PDU ENC, l'entité ARE s'assurera que l'information reçue dans les unités PDU ESH est sûre, compte tenu des exigences de son utilisation, et émettra ensuite une unité PDU SNR dans une unique succession de bit M conformément aux procédures spécifiées dans l'ISO/CEI 8208. Le paramètre notification exigée de l'unité PDU SRN sera positionné de manière à indiquer la durée suggérée pour l'attente faite par l'ETTD avant l'émission d'une nouvelle notification en l'absence de modification de configuration ou de disponibilité. L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 243 si elle reçoit par la suite une unité PDU ESH.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 si un laps de temps supérieur à la valeur du paramètre durée de demande s'écoule après l'émission d'une unité PDU SRN sans que soit reçue une unité PDU ECQ.

Si l'entité ARE recevant une unité PDU ECQ possède l'information indiquant des points NPA du sous-réseau pouvant être utilisés pour atteindre l'adresse de remplacement spécifiée, elle émettra une unité PDU SCR pour chaque point NPA en question. L'entité ARE émettra une unité PDU SCC après l'émission de l'unité PDU SCC vers les points NPA concernés (ou immédiatement si elle ne possède pas d'information sur aucun point NPA adéquat). Le champ limite d'interrogation de l'unité PDU SCC sera positionné de manière à indiquer si une autre demande d'interrogation est autorisée.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 242 si un laps de temps supérieur à la valeur du paramètre durée de demande s'écoule après l'émission d'une unité PDU SCC sans que soit reçue une unité PDU ECQ.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 243 si elle reçoit une nouvelle unité PDU ESC ou si elle reçoit une nouvelle unité PDU ECQ avant d'avoir transmis l'unité PDU SCC résultant de la précédente, ou si elle reçoit une unité PDU différente de celles spécifiées ci-dessus.

L'entité ARE libérera l'appel en utilisant le code motif 0 et un code diagnostic 242 si elle reçoit une nouvelle unité PDU ECQ après l'émission d'une unité PDU SCC dont le champ limite d'interrogation interdit de nouvelles demandes.

11.2 Traitement du sous-ensemble de réacheminement

L'entité ARE déterminera l'adresse de remplacement appelée identifiée par le paquet demande d'appel conformément à l'ISO/CEI 8208. S'il s'agit de l'adresse attribuée à l'entité ARE elle-même, celle-ci traitera la connexion réseau conformément aux procédures spécifiées dans l'ISO/CEI 8208.

Si l'adresse de remplacement concerne un autre système pour lequel l'entité ARE est prête à fournir un relais, elle peut le faire.

Si l'adresse de remplacement concerne un autre système pouvant être atteint par l'ETTD d'origine au moyen d'une autre adresse du même réseau avec une qualité de service acceptable, l'entité ARE procédera de l'une des manières suivantes:

- a) si le service complémentaire de déviation d'appel est disponible pour cet appel, l'entité ARE peut l'utiliser pour dévier l'appel vers l'adresse adéquate conformément aux procédures définies dans l'ISO/CEI 8208;
- b) l'entité ARE libérera l'appel, conformément aux procédures définies dans l'ISO/CEI 8208 en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 230, si le service complémentaire de déviation d'appel n'est pas disponible ou si l'entité ARE décide de ne pas l'utiliser. L'entité ARE transmettra dans ce cas une unité PDU RD dans le champ données d'utilisateur de paquet demande d'appel.

Si toutefois le paquet demande d'appel ne disposait pas de la fonctionnalité de sélection rapide, l'entité ARE libérera l'appel sans données utilisateur en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 76.

L'entité ARE libérera l'appel sans données d'utilisateur en utilisant le code motif 0 et le code diagnostic 232 si elle ne possède pas d'information qui indique une adresse permettant d'établir la connexion réseau nécessaire.

12 Structure et codage des unités PDU

Les messages définis dans les articles 6 à 11 sont mappés à l'aide des unités PDU définies dans le présent article, conformément aux indications données à l'Annexe A.

L'Annexe A définit le mappage au niveau de diverses sous-couches, à savoir des messages vers les unités PDU et des unités PDU vers les paquets SNAcP correspondants.

12.1 Paramètres

Les unités PDU contiendront au minimum et dans l'ordre les paramètres suivants:

- le paramètre identificateur de protocole;
- le paramètre numéro de version;
- le paramètre type d'unité PDU.

Tous les autres paramètres n'apparaissent que dans certaines unités PDU, comme indiqué en 12.2.

12.1.1 Identificateur de protocole

La valeur de ce paramètre sera égale à 1000 1010.

Ce paramètre identifie ce protocole.

12.1.2 Numéro de version

La valeur de ce paramètre est égale à 0000 0010.

12.1.3 Type d'unité PDU

Le paramètre type d'unité PDU indique le type d'unité de protocole de données. Le Tableau 1 indique les valeurs autorisées.

Toutes les autres valeurs de type d'unité PDU sont réservées.

TABLEAU 1/X.116
Types d'unités PDU valides

Types d'unités PDU	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Unité PDU ECQ	0	0	0	0	0	0	0	1
Unité PDU ENC	0	0	0	0	0	0	1	0
Unité PDU ESC	0	0	0	0	0	0	1	1
Unité PDU ESH	0	0	0	0	0	1	0	0
Unité PDU RD	0	0	0	0	1	0	0	0
Unité PDU SCC	0	0	0	0	1	0	0	1
Unité PDU SCR	0	0	0	0	1	0	1	0
Unité PDU SNC	0	0	0	0	1	0	1	1
Unité PDU SRN	0	0	0	0	1	1	0	0

12.1.4 Adresse de remplacement

Dans une unité PDU ESH, ce paramètre spécifie une adresse de remplacement qui est en train d'être notifiée comme présente et accessible au sein du système d'extrémité. Dans une unité PDU ECQ, il spécifie une adresse de remplacement au sujet de laquelle une information est collectée. Dans les unités PDU SCR et SCC, il spécifie une adresse de remplacement pour laquelle l'information est en train d'être fournie.

Le paramètre adresse de remplacement est codé comme indiqué par la Figure 3.

Le contenu de ce champ sera codé au moyen du codage BCD, du codage de caractère, etc. comme indiqué dans le Tableau 5.3/X.25.

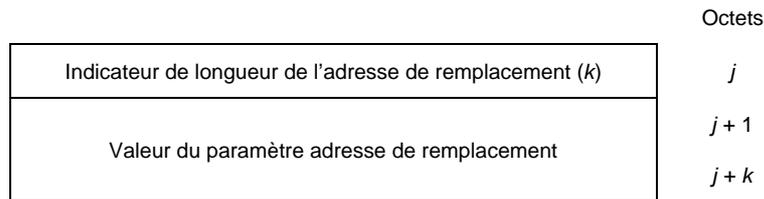


FIGURE 3/X.116

Paramètre adresse de remplacement

12.1.5 Adresse X.121 ou E.164

Ce paramètre spécifie, dans les unités PDU SCR et RD, une adresse pouvant être utilisée pour atteindre l'adresse de remplacement demandée.

Le paramètre adresse est codé comme indiqué par la Figure 4.

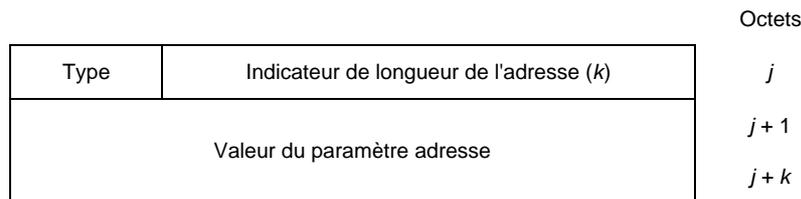


FIGURE 4/X.116

Paramètre adresse

Le champ type contient 2 bits indiquant le format de codage de l'adresse. Il peut prendre l'une des valeurs suivantes:

- 00** Codage conformément à la présente Recommandation
- 01** Réserve
- 10** Réserve
- 11** Local – Utilisation transitoire uniquement

Lorsque le champ type est égal à 00, les 6 bits suivants indiquent la longueur de la valeur du paramètre adresse. Les codages normalisés suivants sont définis:

- lorsque l'adresse est véhiculée par le protocole d'accès sous la forme d'une succession de demi-octets utilisant le codage BCD, cette succession est codée dans le champ valeur de paramètre adresse et un demi-octet contenant la valeur 1111 sera ajoutée en queue si le nombre de demi-octets est impair.

12.1.6 Qualité de service

Dans une unité PDU SCR, ce paramètre spécifie le domaine de qualité de service pour lequel le point NPA indiqué est susceptible d'être utilisé. Dans une unité PDU ESH, ce paramètre spécifie le domaine de qualité de service pouvant être pris en charge par le système d'extrémité du point NPA spécifié.

Tout paramètre de qualité de service est codé comme indiqué par la Figure 5.

Code paramètre	Octets j
Longueur du paramètre	$j + 1$
Valeur du paramètre	$j + 2$ $j + k + 1$

FIGURE 5/X.116

Codage du paramètre qualité de service

Le champ *code paramètre* est codé en binaire et fournit, en l'absence d'extension, la possibilité de 255 paramètres différents au maximum. Un code paramètre égal à 255 (binaire 1111 1111) est réservé pour une possibilité d'extension future.

Le champ *longueur du paramètre* indique la longueur du champ paramètre exprimée en octets. La longueur est indiquée par un nombre binaire positif k dont la valeur maximale théorique est égale à 254. La valeur maximale effective est inférieure à k et décroît pour chaque paramètre successif.

Le champ *valeur du paramètre* contient la valeur du paramètre identifié par le champ code paramètre.

Les paramètres spécifiques donnés ci-dessous seront étudiés ultérieurement en ce qui concerne leur utilisation dans les unités PDU SCR et ESH.

12.1.6.1 Débit

Lorsqu'il est présent, le paramètre de qualité de service débit indique le domaine de valeurs de débit susceptibles de s'appliquer à l'itinéraire spécifié.

Code paramètre: 0000 0001

Longueur du paramètre: un (1) octet

Valeur du paramètre: les quatre (4) bits les plus significatifs spécifient le débit maximal, conformément au codage spécifié par le Tableau 18 de l'ISO/CEI 8208, et les quatre (4) bits les moins significatifs spécifient le débit minimal, conformément au codage spécifié par le Tableau 18 de l'ISO/CEI 8208.

12.1.6.2 Temps de transit

Lorsqu'il est présent, le paramètre de qualité de service temps de transit indique la valeur maximale et minimale du temps de transit prévu sur l'itinéraire spécifié.

Code paramètre: 0000 0010

Longueur du paramètre: quatre (4) octets

Valeur du paramètre: les deux (2) premiers octets spécifient un nombre entier de secondes indiquant le temps de transit maximal prévu et les deux (2) octets suivants spécifient un nombre entier de secondes indiquant le temps de transit minimal prévu.

12.1.6.3 Priorité

Lorsqu'il est présent, le paramètre de qualité de service priorité indique les valeurs maximales et minimales pour la priorité des données sur la connexion, la priorité pour gagner une connexion et la priorité pour garder une connexion qui sont prévues pour l'itinéraire spécifié.

Code paramètre: 0000 0011

Longueur du paramètre: six (6) octets

Valeur du paramètre: les trois (3) premiers octets spécifient respectivement la valeur maximale de la priorité des données sur la connexion, la priorité pour gagner une connexion et la priorité pour garder une connexion. Les trois (3) octets suivants spécifient respectivement la valeur minimale de la priorité des données sur la connexion, la priorité pour gagner une connexion et la priorité pour garder une connexion.

12.1.6.4 Protection

Lorsqu'il est présent, le paramètre de qualité de service priorité indique le niveau de protection maximal et le niveau de protection minimal prévus pour l'itinéraire spécifié.

Code paramètre: 0000 0100

Longueur du paramètre: Variable

Valeur du paramètre: les bits 8 et 7 du premier octet spécifient le code du format de protection, où:

- 00** Réservé
- 01** Spécifique de l'adresse source
- 10** Spécifique de l'adresse de destination
- 11** Globalement unique

Les six bits suivants sont réservés et doivent être positionnés sur zéro (0).

Le deuxième octet spécifie la longueur p en octets du niveau maximal de protection prévu. La valeur effective du niveau de protection maximal est placée dans les p octets suivants.

L'octet $p+2$ spécifie la longueur q en octets du niveau minimal de protection prévu. La valeur effective du niveau de protection minimal est placée dans les q octets suivants.

12.1.7 Durée de rétention

Dans les unités PDU SCR et RD, ce paramètre d'une longueur de deux (octets) spécifie un nombre entier de secondes pendant lequel l'information véhiculée reste valide. La valeur binaire 0000 0000 0000 0000 indique qu'aucune limite de durée n'est imposée.

12.1.8 Masque d'adresse

Lorsqu'il est présent dans les unités PDU SCR et RD, ce champ contient un masque d'adresse à utiliser comme spécifiée en 10.1.

Le paramètre masque d'adresse est codé comme suit:

Code paramètre: 1110 0001

Longueur du paramètre: variable jusqu'à 20 octets

Valeur du paramètre: masque d'octets de comparaison devant être alignés sur l'adresse de destination.

12.1.9 Limite d'interrogation

Ce champ spécifie, dans les unités PDU SCC, si l'ETTD est autorisé à demander une information d'adresse de remplacement au sujet d'une nouvelle adresse de remplacement ou si de nouvelles demandes ne sont plus autorisées sur la connexion existante.

Le paramètre limite d'interrogation est codé sous la forme d'un octet unique dans lequel la valeur 0000 0000 indique que de nouvelles demandes ne sont plus autorisées et la valeur 0000 0001 indique que l'ETTD est éventuellement autorisé à faire une nouvelle demande.

12.1.10 Durée de demande

Ce paramètre indique, dans les unités PDU SNC, l'intervalle qui sera autorisé par l'entité ARE entre des demandes faites par un système d'extrémité. La valeur binaire 0000 0000 indique qu'aucune limite de temps n'est imposée.

Le paramètre est codé sous la forme d'un octet unique qui spécifie un nombre entier de secondes.

12.1.11 Notification exigée

Ce paramètre indique, dans les unités PDU SRN, l'intervalle de temps qui est suggéré à l'ETTD pour l'attente avant un nouvel envoi de notification à destination de l'entité ARE.

Ce paramètre d'une longueur de deux (2) octets spécifie un nombre entier de secondes pour l'intervalle de temps. La valeur 0000 0000 0000 0000 spécifie qu'aucune notification est nécessaire. La valeur binaire 1111 1111 1111 1111 indique qu'aucune valeur particulière n'est recommandée.

12.1.12 Message de libération

Le message de libération est mappé directement par la sous-couche de mappage dépendante du sous-réseau en un paquet de demande de libération X.25.

12.2 Structure des unités PDU

Toutes les unités PDU contiennent un nombre entier d'octets numéroté à partir de un (1). Les bits dans un octet sont numérotés de un (1) à huit (8), le bit un (1) étant le bit de rang le plus faible.

Lorsque des octets consécutifs sont utilisés pour représenter un nombre binaire, l'octet de rang le plus faible possède la valeur la plus significative.

NOTE – Les conventions suivantes sont utilisées dans cette clause lorsque le codage d'une unité PDU est représentée sous forme de diagramme.

- les octets sont représentés avec l'octet de rang le plus faible placé au sommet, le rang croissant du haut vers le bas;
- dans un octet, les bits sont représentés avec le bit huit (8) à gauche et le bit un (1) à droite.

12.2.1 Structure de l'unité PDU ECQ

Le format de l'unité PDU ECQ (demande de configuration ETTD) est indiqué par la Figure 6.

	Octets
Identificateur de protocole de couche Réseau	1
Numéro de version	2
Type d'unité PDU	3
Indicateur de longueur de l'adresse de remplacement	4
Adresse de remplacement	5 k

FIGURE 6/X.116

Structure de l'unité PDU ECQ

12.2.2 Structure de l'unité PDU ENC

Le format de l'unité PDU ENC (notification ETTD terminée) est indiqué par la Figure 7.

	Octets
Identificateur de protocole	1
Numéro de version	2
Type d'unité PDU	3

FIGURE 7/X.116

Structure de l'unité PDU ENC

12.2.3 Structure de l'unité PDU ESC

Le format de l'unité PDU ESC (connecter ETTD) est indiqué par la Figure 8.

	Octets
Identificateur de protocole	1
Numéro de version	2
Type d'unité PDU	3

FIGURE 8/X.116

Structure de l'unité PDU ESC

12.2.4 Structure de l'unité PDU ESH

Le format de l'unité PDU ESH (hello ETTD) est indiqué par la Figure 9.

	Octets
Identificateur de protocole	1
Numéro de version	2
Type d'unité PDU	3
Indicateur de longueur de l'adresse de remplacement	4
Adresse de remplacement	5 $k - 1$
QS (appelle une étude ultérieure)	k $k + m$

FIGURE 9/X.116

Structure de l'unité PDU ESH

12.2.5 Structure de l'unité PDU RD

Le format de l'unité PDU RD (réacheminement) est indiqué par la Figure 10.

Identificateur de protocole		1
Numéro de version		2
Type d'unité PDU		3
Durée de rétention		4
		5
Type	Indicateur de longueur de l'adresse	6
Valeur du paramètre adresse		7
		$k - 1$
Valeur du paramètre masque		k
		$k + m$

FIGURE 10/X.116

Structure de l'unité PDU RD

12.2.6 Structure de l'unité PDU SCC

Le format de l'unité PDU SCC (configuration ARE terminée) est indiqué par la Figure 11.

Identificateur de protocole		1
Numéro de version		2
Type d'unité PDU		3
Indicateur de longueur de l'adresse de remplacement		4
Adresse de remplacement		5
		$k - 1$
Limite d'interrogation		k

FIGURE 11/X.116

Structure de l'unité PDU SCC

12.2.7 Structure de l'unité PDU SCR

Le format de l'unité PDU SCR (réponse de configuration ARE) est indiqué par la Figure 12.

Identificateur de protocole		1
Numéro de version		2
Type d'unité PDU		3
Durée de rétention		4
Indicateur de longueur de l'adresse de remplacement		5
Adresse de remplacement		6
		7
Type	Indicateur de longueur de l'adresse	$k - 1$
Valeur du paramètre adresse		k
		$k + 1$
Valeur du paramètre masque		$m - 1$
		m
QS (appelle une étude ultérieure)		$n - 1$
		n
		$n + p$

FIGURE 12/X.116

Structure de l'unité PDU SCR

12.2.8 Structure de l'unité PDU SNC

Le format de l'unité PDU SNC (notification ARE) est indiqué par la Figure 13.

Identificateur de protocole		1
Numéro de version		2
Type d'unité PDU		3
Durée de demande		4

FIGURE 13/X.116

Structure de l'unité PDU SNC

12.2.9 Structure de l'unité PDU SRN

Le format de l'unité PDU SRN (notification d'entité ARE reçue) est indiqué par la Figure 14.

	Octets
Identificateur de protocole	1
Numéro de version	2
Type d'unité PDU	3
Notification exigée	4
	5

FIGURE 14/X.116
Structure de l'unité PDU SRN

Annexe A

Mappage des messages X.116 vers des paquets X.25

Mappage des PDU de la sous-couche des services ARE	Unités PDU	Paquets X.25
Etablissement de la connexion avec l'ARE	ESC	demande d'appel
Notification d'adresse de remplacement	ESH	paquet de données
Notification d'adresse de remplacement terminée	ENC	paquet de données
Collecte d'adresse de remplacement	ECQ	paquet de données
Notification ARE reçue	SRN	paquet de données
Réponse de configuration ARE	SCR	paquet de données
Etablissement de connexion réussi avec l'ARE	SNC	appel établi
Pas d'autres requêtes de la part de l'ARE	SCC	paquet de données
Informations de réacheminement	RD	indication de libération
Libération	(12.1.12)	demande de libération

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

- Série A Organisation du travail de l'UIT-T
- Série B Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
- Série C Statistiques générales des télécommunications
- Série D Principes généraux de tarification
- Série E Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
- Série F Services de télécommunication non téléphoniques
- Série G Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
- Série H Systèmes audiovisuels et multimédias
- Série I Réseau numérique à intégration de services
- Série J Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
- Série K Protection contre les perturbations
- Série L Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
- Série M 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, installations téléphoniques et réseaux locaux
- Série Q Commutation et signalisation
- Série R Transmission télégraphique
- Série S Equipements terminaux de télégraphie
- Série T Terminaux des services télématiques
- Série U Commutation télégraphique
- Série V Communications de données sur le réseau téléphonique
- Série X Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts**
- Série Z Langages de programmation