



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

I.364

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

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

**ASPECTS GÉNÉRAUX ET
FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU**

**FOURNITURE D'UN SERVICE
DE TRANSMISSION DE DONNÉES
LARGE BANDE SANS CONNEXION
SUR LE RNIS À LARGE BANDE**

Recommandation UIT-T I.364

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T I.364, élaborée par la Commission d'études XVIII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

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

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

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

© UIT 1993

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Champs d'application	1
2	Cadre pour la fourniture d'un service de données sans connexion sur le RNIS à large bande.....	1
	2.1 Définition d'un service de données sans connexion assuré sur le RNIS à large bande.....	1
	2.2 Architecture fonctionnelle	2
	2.3 Interfaces	4
	2.4 Connexions	4
	2.5 Protocoles	4
	2.6 Numérotage et adressage	4
	2.7 Aspects touchant au trafic.....	4
	2.8 Exploitation et maintenance.....	4
	2.9 Fonctions de taxation offertes par le réseau.....	4
	2.10 Interfonctionnement avec des protocoles de données sans connexion non RNIS à large bande.....	4
	2.11 Interfonctionnement avec des services de données orientés connexion	4
3	Protocole permettant d'assurer un service de données sans connexion dans le RNIS à large bande à l'interface usager-réseau (UNI)	4
	3.1 Architecture du protocole	4
	3.2 Service fourni par la couche de service sans connexion.....	5
	3.2.1 Description des primitives	5
	3.2.2 Définition des paramètres	5
	3.3 Service fourni par la couche AAL	6
	3.4 Fonctions de la couche service sans connexion.....	6
	3.4.1 Préservation des CLNAP-SDU	6
	3.4.2 Adressage.....	6
	3.4.3 Choix de l'entité de transport	6
	3.4.4 Sélection de la QOS	6
	3.5 Structure et codage des unités de données de protocole (PDU) CLNAP	6
	3.5.1 Adresse destination	7
	3.5.2 Adresse source	8
	3.5.3 Identificateur de protocole de couche supérieure (HLPI)	8
	3.5.4 Longueur du PAD.....	8
	3.5.5 Qualité de service (QOS).....	8
	3.5.6 Bit d'indication CRC (CIB).....	8
	3.5.7 Longueur de l'extension de l'en-tête (HEL)	8
	3.5.8 Réservé	8
	3.5.9 Extension de l'en-tête	8
	3.5.10 Information d'utilisateur.....	8
	3.5.11 PAD	9
	3.5.12 CRC	9
	3.6 Procédures	9
4	Protocole permettant d'assurer le service de données sans connexion sur le RNIS à large bande à l'interface entre nœuds du réseau (NNI)	9
	Annexe A – Codages.....	9
	Appendice I – Génération CRC32 et contrôle.....	10

FOURNITURE D'UN SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNÉES LARGE BANDE SANS CONNEXION SUR LE RNIS À LARGE BANDE

(Helsinki, 1993)

1 Champs d'application

La présente Recommandation décrit la fourniture d'un service de transmission de données sur le RNIS à large bande et s'appuie sur les Recommandations suivantes:

- Recommandation I.113; pour la définition du «service sans connexion» (vocabulaire).
- Recommandation F.812; pour la description d'un «service support pour données à large bande sans connexion» laquelle comprend les éléments suivants:
 - validation de l'adresse source;
 - adresses basées sur le plan de numérotage E.164;
 - service multidestinataires;
 - adressage de groupe;
 - possibilités du réseau pour la taxation;
 - interfonctionnement avec d'autres services de données sans connexion et orientés connexion.
- Recommandation I.211; pour les aspects touchant aux services de données sans connexion et les deux configurations possibles [type i) et type ii)] nécessaires pour assurer un service de données sans connexion. Dans la configuration de type i) une fonction de service sans connexion (CLSF) (*connectionless service function*) est installée en dehors du RNIS à large bande. Dans la configuration de type ii) la CLSF, installée dans le RNIS à large bande, achemine les données à transférer en utilisant les techniques sans connexion.
- Recommandation I.327; pour les «possibilités fonctionnelles des couches supérieures» nécessaires pour la fourniture de certains services (par exemple le service sans connexion) et les modèles d'architectures fonctionnelles correspondant aux cas susmentionnés.
- Recommandation I.362; pour l'utilisation de la couche d'adaptation de l'ATM (AAL) de type 3/4 propre aux services de données sans connexion (l'utilisation des autres types de couches AAL appelle un complément d'étude). Cette Recommandation précise que l'acheminement et l'adressage sont pris en charge par la couche au-dessus de la couche AAL de type 3/4.
- Recommandation I.363; elle décrit la couche AAL de type 3/4.

La présente Recommandation traite de la fourniture (directe) dans le cadre d'une configuration de type ii) d'un service sans connexion, en utilisant le service sans connexion du RNIS à large bande. Toutefois, certains aspects de la présente Recommandation sont valables pour les configurations de type i) du service sans connexion. La présente Recommandation décrit les modalités de la prise en charge par le réseau du service de données sans connexion et les protocoles utilisés à cette fin.

2 Cadre pour la fourniture d'un service de données sans connexion sur le RNIS à large bande

2.1 Définition d'un service de données sans connexion assuré sur le RNIS à large bande

Cette définition est donnée conjointement dans la Recommandation F.812 et s'applique à la présente Recommandation.

2.2 Architecture fonctionnelle

Le service de données sans connexion est assuré dans le RNIS à large bande au moyen de fonctions de commutation ATM et de fonctions de service sans connexion (CLSF). Les fonctions de commutation ATM assurent le transport d'unités de données sans connexion dans le RNIS à large bande entre groupes fonctionnels CLSF particuliers. Ces groupes sont à même d'exécuter le protocole sans connexion et de réaliser l'adaptation des unités de données sans connexion dans les cellules ATM à transférer dans un environnement orienté connexion. Les groupes fonctionnels CLSF peuvent être localisés en dehors du RNIS à large bande, dans un réseau privé sans connexion, auprès d'un prestataire de service spécialisé ou à l'intérieur du RNIS à large bande. La configuration de référence correspondante pour la fourniture du service de données sans connexion dans le RNIS à large bande est décrite à la Figure 1.

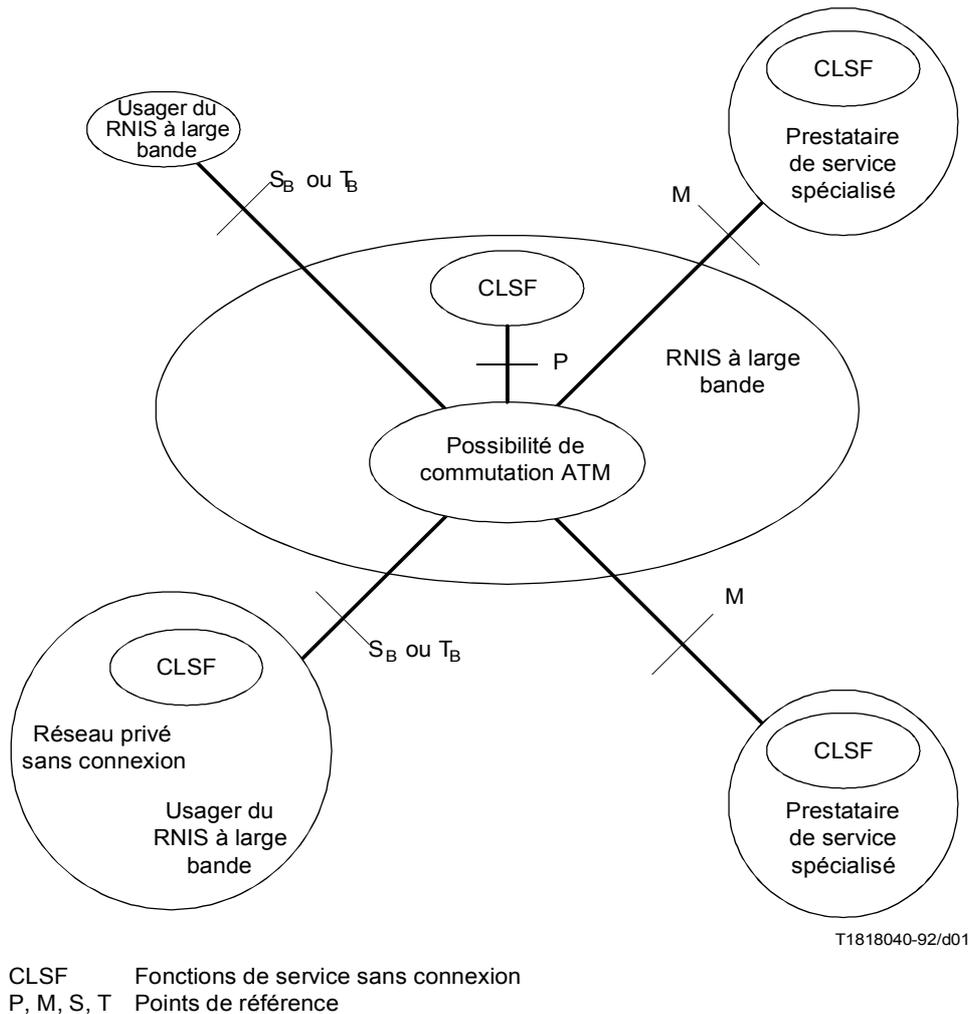


FIGURE 1/I.364

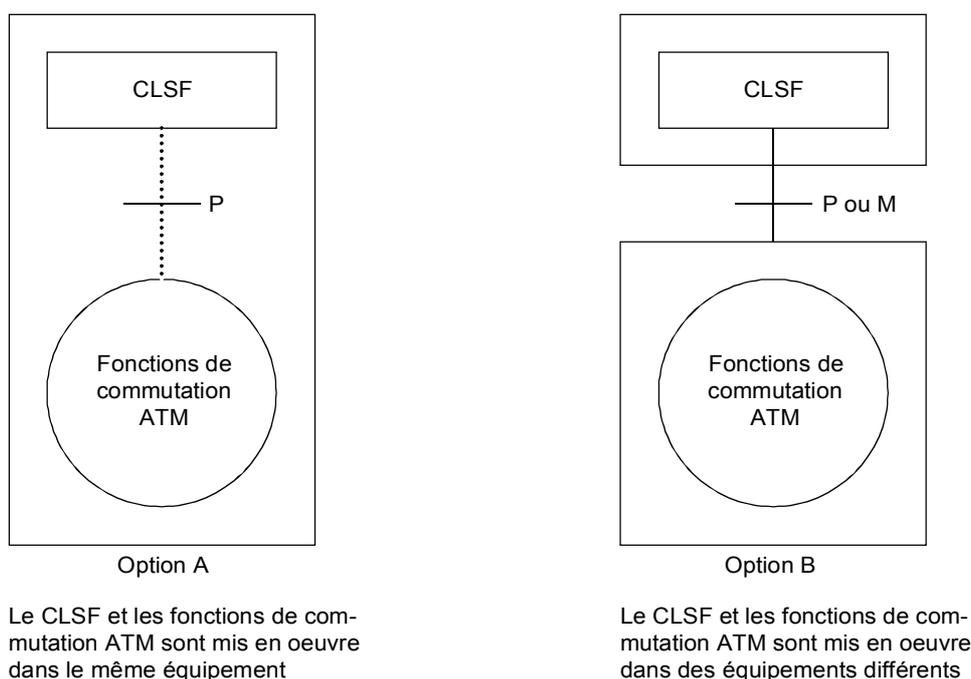
Configuration de référence pour la fourniture du service de données sans connexion dans le RNIS à large bande

Les fonctions de commutation ATM sont exécutées dans les nœuds ATM (commutation/brassage ATM) qui constituent le réseau de transport ATM. Le groupe fonctionnel CLSF assure le traitement de fin du protocole sans connexion du RNIS à large bande et comprend les fonctions nécessaires pour adapter le protocole sans connexion au protocole de couche ATM intrinsèquement orienté connexion. Ces fonctions sont celles exécutées par la couche d'adaptation ATM de type 3/4 (AAL 3/4) alors que les premières concernent la couche située au-dessus de la couche AAL 3/4, à savoir le protocole d'accès au réseau sans connexion (CLNAP).

Le protocole sans connexion comprend entre autres fonctions l'acheminement, l'adressage et le choix de la qualité de service (QoS). Pour acheminer les unités de données sans connexion, la CLSF doit interagir avec les plans de commande/de gestion du réseau ATM sous-jacent. Les interactions entre la CLSF et les plans de commande/de gestion appellent un complément d'étude.

On peut considérer que le groupe fonctionnel CLSF est mis en œuvre dans le même équipement que les fonctions de commutation ATM (voir la Figure 2, option A). Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de définir l'interface au point de référence P. Le groupe fonctionnel CLSF et les possibilités de commutation ATM peuvent aussi être mis en œuvre dans des équipements différents (voir la Figure 2, option B). Dans ce cas, il faut définir les interfaces aux points de référence M ou P (voir les Recommandations I.327 et I.324) selon que le CLSF est situé en dehors ou à l'intérieur du RNIS à large bande.

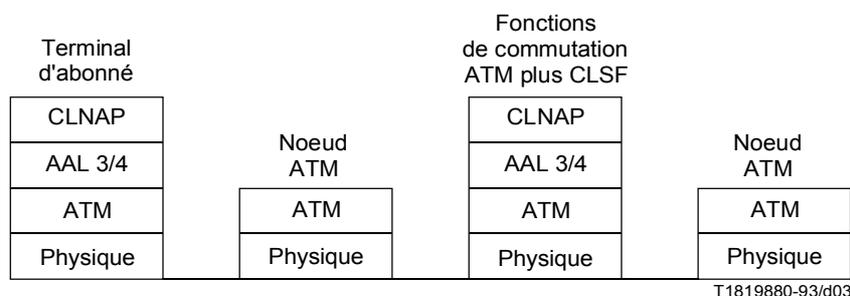
La structure générale du protocole nécessaire pour assurer un service de données sans connexion dans le RNIS à large bande est illustrée à la Figure 3.



T1818050-92/d02

FIGURE 2/I.342

Mise en œuvre du CLSF et des fonctions de commutation ATM



T1819880-93/d03

FIGURE 3/I.364

Structure générale du protocole nécessaire pour assurer un service de données sans connexion dans le RNIS à large bande

2.3 Interfaces

Pour complément d'étude.

2.4 Connexions

Pour complément d'étude.

2.5 Protocoles

Les protocoles nécessaires pour assurer un service de données sans connexion dans le RNIS à large bande à l'interface usager-réseau (UNI) et à l'interface entre nœuds du réseau (NNI) sont décrits en 3 et 4.

2.6 Numérotage et adressage

La structure de numérotage de la Recommandation E.164 doit être acceptée. La nécessité d'un sous-adressage nécessite un complément d'étude.

2.7 Aspects touchant au trafic

Pour complément d'étude.

2.8 Exploitation et maintenance

Pour complément d'étude.

2.9 Fonctions de taxation offertes par le réseau

Pour complément d'étude.

2.10 Interfonctionnement avec des protocoles de données sans connexion non RNIS à large bande

Pour complément d'étude.

2.11 Interfonctionnement avec des services de données orientés connexion

Pour complément d'étude.

3 Protocole permettant d'assurer un service de données sans connexion dans le RNIS à large bande à l'interface usager-réseau (UNI)

Le présent paragraphe décrit un protocole permettant d'assurer un service support de données sans connexion à travers l'interface usager-réseau du RNIS à large bande. Ce protocole fournit un service de couche similaire au service de sous-couche MAC décrit dans la Norme ISO/CEI 10039, avec des possibilités plus grandes.

Il est très souhaitable de procéder à un alignement pour faciliter l'interfonctionnement entre les deux protocoles nécessaires pour assurer le service sans connexion.

3.1 Architecture du protocole

Le présent paragraphe décrit l'architecture du protocole nécessaire pour assurer le service de couche sans connexion. La Figure 4 illustre l'architecture de protocole permettant d'assurer le service de couche sans connexion. La couche du protocole d'accès au réseau sans connexion (CLNAP) (*connectionless network access protocol*) utilise le mode de service exploitation non garantie de la couche AAL de type 3/4 et intègre les fonctions nécessaires pour assurer le service de couche sans connexion. La couche CLNAP fournit le service à l'utilisateur de la couche CLNAP comme indiqué à la Figure 4.

Couche utilisateur CLNAP
CLNAP
AAL de type 3/4
ATM
Physique

FIGURE 4/I.364

Architecture du protocole permettant d'assurer le service sans connexion

3.2 Service fourni par la couche de service sans connexion

La couche service sans connexion assure le transfert en transparence d'unités de données de taille variable depuis une source jusqu'à une ou plusieurs destinations sans retransmettre les unités de données perdues ou altérées. Ce transfert s'effectue en utilisant une technique sans connexion, notamment l'intégration de l'adresse destination et l'adresse source dans chaque unité de données.

En général, l'information échangée entre l'entité CLNAP et l'entité utilisateur CLNAP via le point d'accès CLNAP SAP comprend les primitives suivantes:

- 1) CLNAP-UNITDATA.request (adresse source, adresse destination, données, QOS);
- 2) CLNAP-UNITDATA.indication (adresse source, adresse destination, données, QOS).

3.2.1 Description des primitives

3.2.1.1 CLNAP-UNITDATA.request

L'utilisateur CLNAP émet cette primitive pour demander le transfert d'une CLNAP-SDU à son entité CLNAP homologue dans le cas de destinataires particuliers ou à ses entités homologues dans le cas d'un groupe de destinataires CLNAP-SDU. Cette CLNAP-SDU est toujours envoyée de façon à ne pas retransmettre les unités de données perdues ou altérées.

3.2.1.2 CLNAP-UNITDATA.indication

Cette primitive est émise à l'intention de l'entité utilisateur CLNAP pour indiquer l'arrivée d'une CLNAP-SDU. En l'absence d'erreur, le contenu de la CLNAP-SDU est logiquement complet et reste inchangé par rapport au paramètre de données contenu dans la demande CLNAP-UNITDATA associée.

3.2.2 Définition des paramètres

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent:

3.2.2.1 adresse source: le paramètre adresse source spécifie une adresse de couche CLNAP individuelle.

3.2.2.2 adresse destination: le paramètre adresse destination spécifie une adresse de couche CLNAP individuelle ou de groupe.

3.2.2.3 qualité de service (QOS): le paramètre QOS spécifie la qualité de service requise pour le transfert de la CLNAP-SDU.

3.2.2.4 données: le paramètre données spécifie la CLNAP-SDU à transférer.

3.3 Service fourni par la couche AAL

La couche CLNAP RNIS à large bande attend de la couche AAL qu'elle assure le transfert transparent et séquentiel d'unités de données de protocole sans connexion (CLNAP-PDU) entre deux entités de couche CLNAP en cas d'accès à une connexion AAL bidirectionnelle point à point¹⁾ ou entre plusieurs entités de couche CLNAP en cas d'accès à une connexion AAL multipoint décentralisée. Ce transfert s'effectue de façon à ne pas retransmettre les unités de données perdues ou altérées (exploitation non garantie).

Le transfert d'information entre une entité CLNAP et une entité AAL peut s'effectuer en mode message ou en mode série. L'utilisation du mode au fil de l'eau par l'entité CLNAP fera l'objet d'un complément d'étude.

En général, l'information échangée entre les entités AAL et les entités CLNAP via le point d'accès AAL-SAP comprend les primitives suivantes:

- 1) AAL-UNITDATA.request (données d'interface, plus, longueur maximale);
- 2) AAL-UNITDATA.indication (données d'interface, plus, longueur maximale);
- 3) AAL-U-Abort.request;
- 4) AAL-U-Abort.indication;
- 5) AAL-P-Abort.indication.

La Recommandation I.363 donne une description détaillée des primitives et des paramètres. L'entité CLNAP n'utilise pas le paramètre état réception facultatif contenu dans la primitive AAL-UNITDATA.

3.4 Fonctions de la couche service sans connexion

Les fonctions fournies par la couche CLNAP peuvent inclure les fonctions suivantes:

3.4.1 Préservation des CLNAP-SDU

Cette fonction assure le cadrage et le transfert des CLNAP-SDU.

3.4.2 Adressage

Cette fonction offre à une entité de couche utilisateur CLNAP la possibilité de choisir CLNAP-SDU homologue par CLNAP-SDU homologue, la destination à laquelle l'entité ou les entités de couche utilisateur CLNAP doivent remettre la CLNAP-SDU. Elle donne aussi la possibilité d'indiquer à l'utilisateur CLNAP l'origine de la CLNAP-SDU.

3.4.3 Choix de l'entité de transport

Cette fonction offre à une entité de couche utilisateur CLNAP la possibilité de choisir expressément, en permanence ou CLNAP-SDU par CLNAP-SDU, l'entité de transport préférée de l'utilisateur final. Le mécanisme de sélection de l'entité de transport CLNAP-SDU par CLNAP-SDU, appelle un complément d'étude. La fourniture de cette fonction par le réseau nécessite un complément d'étude.

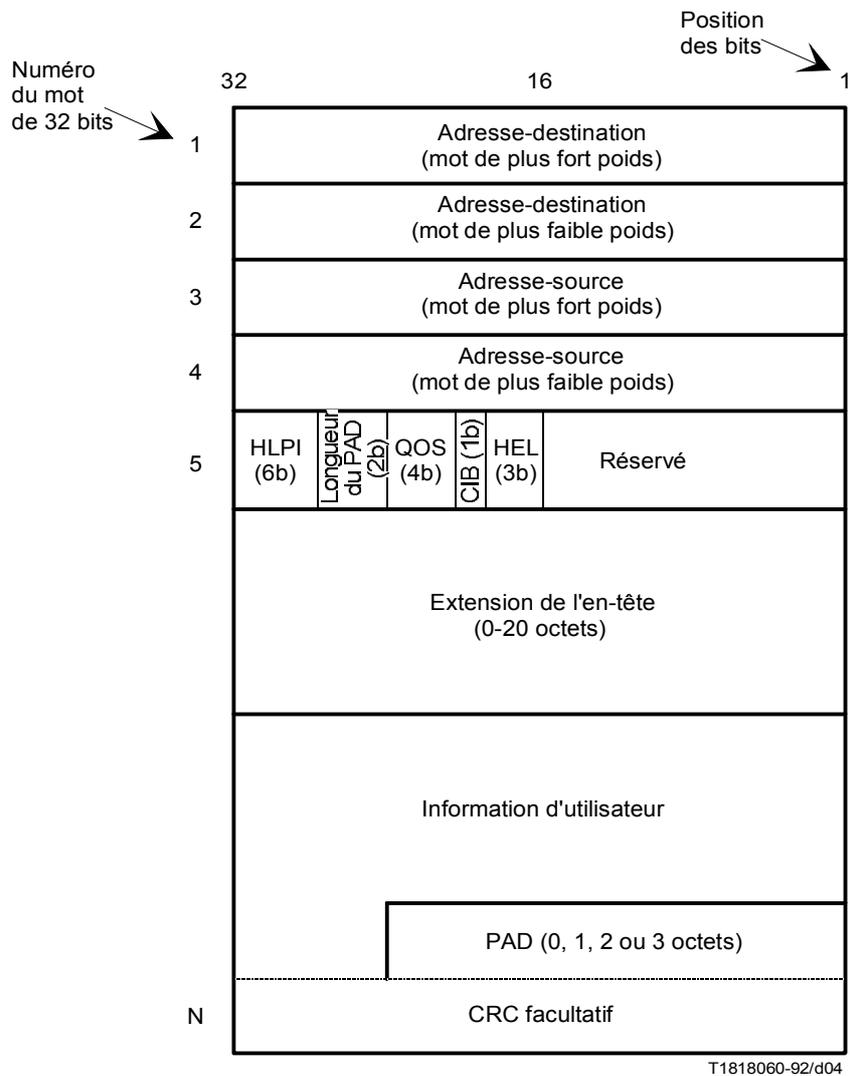
3.4.4 Sélection de la QOS

La fonction QOS permet de choisir la qualité de service désirée pour le transfert des CLNAP-SDU. Les mesures prises par le RNIS à large bande ou la CLSF en fonction de la QOS choisie appellent un complément d'étude.

3.5 Structure et codage des unités de données de protocole (PDU) CLNAP

La structure détaillée des CLNAP-PDU est représentée à la Figure 5.

¹⁾ Voir la Recommandation I.363 pour la définition.



(nb) Longueur du champ (n) en bits

FIGURE 5/I.364
Structure d'une CLNAP-PDU

Elle comprend les champs suivants:

3.5.1 Adresse destination

Le champ de 8 octets comprend un sous-champ «type adresse» de 4 bits suivi du sous-champ «adresse» de 60 bits. Le sous-champ «type adresse» indique si le sous-champ «adresse» contient une adresse de 60 bits relevant d'un domaine de gestion public individuelle ou de groupe. Le sous-champ «adresse» indique à quelle(s) entité(s) CLNAP la CLNAP-PDU est destinée. Le codage du sous-champ «type d'adresse» est décrit dans l'Annexe A. La structure de ce sous-champ «adresse» est conforme à la Recommandation E.164. Le codage du sous-champ «adresse» de 60 bits est décrit dans l'Annexe A. Le sous-adressement destination nécessite un complément d'étude.

3.5.2 Adresse source

Ce champ de 8 octets comprend un sous-champ «type adresse» de 4 bits suivi d'un sous-champ «adresse» de 60 bits. Le sous-champ «type d'adresse» indique toujours que le sous-champ «adresse» contient une adresse individuelle de 60 bits relevant d'un domaine de gestion public. Le sous-champ «adresse» indique l'entité CLNAP qui a envoyé la CLNAP-PDU. Le codage de ce sous-champ «type d'adresse» est décrit dans l'Annexe A. La structure de ce sous-champ «adresse» est conforme à la Recommandation E.164. Le codage de ce sous-champ «adresse» de 60 bits est décrit dans l'Annexe A. Le sous-adressage source nécessite un complément d'étude.

3.5.3 Identificateur de protocole de couche supérieure (HLPI)

Ce champ de 6 bits sert à identifier l'entité de couche utilisateur CLNAP à laquelle la CLNAP-SDU sera transmise au nœud de destination. Elle est acheminée de façon transparente et de bout en bout par le réseau.

3.5.4 Longueur du PAD

Ce champ de 2 bits indique la longueur du champ PAD (0-3 octets). Le nombre d'octets PAD est tel que la longueur totale du champ information d'utilisateur et du champ PAD est un multiple entier de quatre octets.

3.5.5 Qualité de service (QOS)

Ce champ de 4 bits sert à indiquer la qualité de service requise pour la CLNAP-PDU. La sémantique de ce champ nécessite un complément d'étude.

3.5.6 Bit d'indication CRC (CIB)

Ce champ de 1 bit indique la présence (si CIB = 1) ou l'absence (si CIB = 0) d'un champ CRC de 32 bits.

3.5.7 Longueur de l'extension de l'en-tête (HEL)

Ce champ de 3 bits, qui peut prendre n'importe quelle valeur entre 0 et 5, indique le nombre de mots de 32 bits contenus dans le champ extension de l'en-tête.

3.5.8 Réserve

Ce champ de 16 bits est réservé pour une utilisation future. Sa valeur par défaut est égale à zéro.

3.5.9 Extension de l'en-tête

Ce champ de longueur variable peut contenir de 0 à 20 octets. Sa longueur est indiquée par la valeur du champ longueur de l'extension de l'en-tête (voir 3.5.7). Son utilisation sera examinée ultérieurement.

Dans les cas où la longueur de l'extension de l'en-tête (HEL) n'est pas égale à zéro, tous les octets non utilisés dans l'extension de l'en-tête sont positionnés sur zéro. L'information acheminée dans l'extension de l'en-tête est structurée en entités informationnelles. Une entité (élément) informationnelle comprend (dans l'ordre) la longueur de l'élément, le type d'élément et la capacité utile de l'élément.

Longueur de l'élément: il s'agit d'un champ de 1 octet qui contient les longueurs combinées de la longueur de l'élément, du type d'élément et de la capacité utile de l'élément en octets.

Type d'élément: il s'agit aussi d'un champ de 1 octet qui contient une valeur codée en binaire qui indique le type d'information contenu dans le champ capacité utile de l'élément.

Capacité utile de l'élément: il s'agit d'un champ de longueur variable qui contient l'information indiquée par le champ type d'élément.

3.5.10 Information d'utilisateur

Ce champ de longueur variable, qui peut contenir jusqu'à 9188 octets, sert à acheminer la CLNAP-SDU. D'autres valeurs de la longueur maximale seront étudiées ultérieurement.

3.5.11 PAD

Ce champ contient 0, 1, 2 ou 3 octets qui sont tous à zéro. Dans chaque CLNAP-PDU la longueur de ce champ est choisie de façon que la longueur de la CLNAP-PDU résultante soit alignée sur une taille de 32 bits.

3.5.12 CRC

Ce champ facultatif de 32 bits peut être présent ou absent comme indiqué par le champ CIB. Il contient le résultat d'un calcul CRC32 standard effectué sur la CLNAP-PDU, le champ «réservé» étant toujours traité comme s'il était codé tout à zéro. L'Appendice I donne des détails sur le codage de ce champ et le contrôle. La prise en charge de ce champ CRC par le réseau nécessite un complément d'étude.

3.6 Procédures

Pour complément d'étude.

4 Protocole permettant d'assurer le service de données sans connexion sur le RNIS à large bande à l'interface entre nœuds du réseau (NNI)

Pour complément d'étude.

Annexe A

(à la Recommandation I.364)

Codages

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

TABLEAU A.1/I.364

Champ adresse destination

Type d'adresse	Signification
1100	Adresse individuelle de 60 bits relevant d'un domaine de gestion public
1110	Adresse de groupe de 60 bits relevant d'un domaine de gestion public

TABLEAU A.2/I.364

Champ adresse source

Type d'adresse	Signification
1100	Adresse individuelle de 60 bits relevant d'un domaine de gestion public

Le numéro E.164 acheminé dans le champ d'adresse de 60 bits est le numéro RNIS international. Ce numéro peut comprendre jusqu'à 15 chiffres. Lorsque les numéros ont moins de 15 chiffres, ils sont placés dans les bits de plus fort poids du sous-champ adresse. La partie restante du sous-champ d'adresse est codée tout à 1.

Les numéros E.164 sont codés en décimal codé binaire (BCD) (*binary coded decimal*). Le codage des chiffres codés BCD dans le sous-champ d'adresse suit les principes de codage décrits dans la Recommandation I.361.

Appendice I

(à la Recommandation I.364)

Génération CRC32 et contrôle

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Pour le calcul CRC, on suppose que le champ «réservé» de la CLNAP-PDU est codé tout à zéro. Pour calculer le CRC32, le polynôme générateur suivant est utilisé:

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1.$$

Le CRC32 est le complément à un de la somme (modulo 2) de ce qui suit:

- 1) le reste de $x^k(x^{31} + x^{30} + x^{29} + \dots + x^2 + x + 1)$ divisé (modulo 2) par $G(x)$, où k est le nombre de bits des champs de calcul, avec
- 2) le reste après multiplication du contenu (traité comme un polynôme) des champs de calcul par x^{32} puis division (modulo 2) par $G(x)$.

Le champ CRC contient le coefficient du terme le plus élevé de la position du bit de plus fort poids.

A titre d'exemple d'application, au niveau d'un émetteur, le reste initial de la division est mis tout à 1 puis est modifié par division des champs de calcul par le polynôme générateur $G(x)$. Le complément à un de ce reste est inséré dans le champ CRC.

A titre d'exemple d'application, au niveau du récepteur, le reste initial est mis tout à 1. La division du champ de calcul reçu par le polynôme générateur $G(x)$ aboutit, en l'absence d'erreurs, à une valeur unique du reste qui est représentée par le polynôme:

$$C(x) = x^{31} + x^{30} + x^{26} + x^{25} + x^{24} + x^{18} + x^{15} + x^{14} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x + 1.$$

Imprimé en Suisse

Genève, 1993