



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

X.86/Y.1323

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(02/2001)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Transmission, signalisation
et commutation

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet – Transport

Ethernet sur LAPS

Recommandation UIT-T X.86/Y.1323

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
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	
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 des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
Réseaux à protocole Internet	X.370–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
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 et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

Ethernet sur LAPS

Résumé

La présente Recommandation indique comment faire fonctionner l'Ethernet (défini dans l'IEEE WG 802.3) en mode LAPS (procédure d'accès à la liaison – mode SDH, *link access procedure – SDH*) en utilisant une technique simple pour connecter des réseaux locaux (LAN, *local area network*) et permet d'étendre ces réseaux locaux Ethernet au réseau étendu (WAN, *wide area network*) à l'intérieur d'un réseau privé ou public. Les caractéristiques de cette technique sont les suivantes: faible variance de latence, capacité de surveillance à distance de la performance, capacité d'indication de défaillance distante, contrôle actif de débit en cas de trafic sporadique et, enfin, facilité d'utilisation et maintenance, en particulier pour ce qui est de la transmission en hiérarchie SDH.

Source

La Recommandation X.86/Y.1323 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 7 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 2 février 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

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.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

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

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références.....	2
2.1	Références normatives.....	2
2.1.1	Recommandations UIT-T	2
2.1.2	Norme ISO/CEI.....	2
3	Définitions	2
4	Abréviations.....	3
4.1	Abréviations spécifiées dans l'ISO/CEI 2382-25.....	3
4.2	Abréviations spécifiées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322	3
4.3	Abréviation spécifiée dans la Rec. UIT-T Q.921	3
4.4	Abréviation spécifiée dans la présente Recommandation	3
5	Cadre protocolaire de l'Ethernet sur LAPS.....	3
6	Couche Physique SDH.....	5
7	Prestations et spécifications de protocole du LAPS	6
8	Encapsulation.....	7
9	Éléments fonctionnels de l'Ethernet sur LAPS Gigabit.....	8
10	Adaptation de débit.....	8
	Appendice I – Exemple de traitement de données.....	9
I.1	Traitement LAPS à l'émission	9
I.2	Traitement de LAPS à la réception.....	10
I.3	Traitement des trames erronées	10
	Appendice II – Domaine d'application possible de cette technologie	11

Introduction

L'Internet connaît une forte croissance. Cette croissance, a rendu nécessaire l'extension du domaine d'application de l'Ethernet. Le transfert de l'Ethernet (défini dans l'IEEE WG 802.3) sur le LAPS est un moyen simple et peu onéreux de connecter des réseaux locaux (LAN) à l'intérieur des réseaux publics ou privés. La présente Recommandation élargit le domaine d'application de la procédure LAPS qui a été présentée dans la Rec. UIT-T X.85/Y.1321 afin d'adapter l'Ethernet au LAPS. Une transparence totale est garantie pour le mappage des trames Ethernet en LAPS, et le mappage du LAPS en SDH. Le modèle de l'Ethernet sur LAPS doit être particulièrement bien adapté aux ressources des réseaux constituant les infrastructures existantes.

Ethernet SUR LAPS

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie une structure de suite protocolaire de la trame Ethernet (définie dans l'IEEE WG 802.3) sur le LAPS afin d'assurer une compatibilité avec les futurs protocoles entre systèmes homologues compte tenu de la Rec. UIT-T X.200, et s'applique à la hiérarchie numérique synchrone (Rec. UIT-T G.707/Y.1322). Le protocole LAPS et sa spécification présentés dans la Rec. UIT-T X.85/Y.1321, continuent à être utilisés et notamment les capacités permettant d'adapter l'Ethernet au LAPS. Le LAPS a une structure de trame de type HDLC permettant d'encapsuler une trame MAC Ethernet IEEE 802.3 comme indiqué à la Figure 7, et offre un mode de fonctionnement bidirectionnel point à point en duplex intégral simultané. La connexion de commutateurs Ethernet à un réseau SDH est une solution très intéressante qui permet d'offrir l'Ethernet sur un réseau régional. La connexion d'un ou de plusieurs accès à un commutateur Ethernet est transparente pour le commutateur. La relation entre LAPS et Ethernet et couche Physique SDH, ainsi que l'adaptation de débit sont présentées dans le diagramme ci-dessous (voir Figure 1).

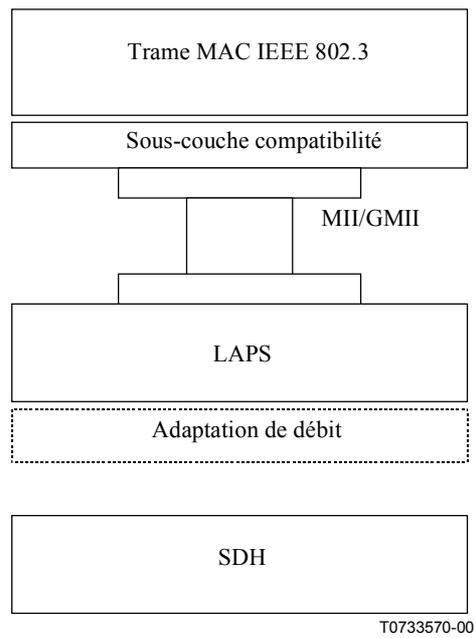


Figure 1/X.86/Y.1323 – Relation entre une trame Ethernet, le LAPS et la SDH

La présente Recommandation ne spécifie pas la méthode de mappage du LAPS en SDH. Aucune modification n'est apportée aux protocoles de type Ethernet (y compris l'Ethernet IEEE 802.3) et toutes les normes SDH.

NOTE 1 – Il est entendu que l'Ethernet sur LAPS pourra faire l'objet d'extensions (modifications), afin de prendre en charge d'autres types de services de données.

NOTE 2 – Le LAPS utilisé dans la présente Recommandation n'est pas destiné à coexister dans l'avenir et dans la même couche Physique avec le HDLC (ISO/CEI 3309 ou RFC 1662), LAPB/UIT-T X.25, LAPD/UIT-T Q.921 et LAPF/UIT-T Q.922.

NOTE 3 – La présente Recommandation s'applique aux sous-débits SDH pour l'Ethernet IEEE 802.3.

2 Références

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

2.1 Références normatives

2.1.1 Recommandations UIT-T

- [1] UIT-T X.85/Y.1321 (2001), *Protocole Internet en hiérarchie SDH avec la procédure LAPS*.
- [2] UIT-T G.703 (1998), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques*.
- [3] UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone*.
- [4] UIT-T G.708 (1999), *Interface de nœud de réseau infra STM-0 pour la hiérarchie numérique synchrone*.
- [5] UIT-T G.957 (1999), *Interfaces optiques pour les équipements et les systèmes relatifs à la hiérarchie numérique synchrone*.
- [6] 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*.

2.1.2 Norme ISO/CEI

- [7] ISO/CEI 8802-3:2000, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Prescriptions spécifiques – Partie 3: Accès multiple par surveillance du signal et détection de collision (CSMA/CD) et spécifications pour la couche physique*. (Equivalent à IEEE 802.3.)

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 Ethernet sur LAPS: architecture de communication de données combinant Ethernet (IEEE 802.3) et réseau LAPS. La couche Physique est définie comme étant la SDH, la deuxième couche étant la combinaison de trois éléments: LLC/MAC/LAPS.

3.2 LAPS: type de protocole HDLC, incluant un service de liaison de données et la spécification d'un protocole qui ont été utilisés par l'IP sur SDH avec utilisation du protocole LAPS.

3.3 champ d'information du LAPS: adresse de destination, adresse source, longueur/type, données client MAC, champ PAD (le cas échéant) et champ FCS de la trame MAC intacte.

3.4 adaptation de débit: mécanisme qui règle le débit de la MAC MII de l'Ethernet sur le débit du conteneur VC SDH étant donné que la SDH utilise les intervalles de temps et la MAC des paquets.

4 Abréviations

4.1 Abréviations spécifiées dans l'ISO/CEI 2382-25

Dans la présente Recommandation les abréviations suivantes spécifiées dans l'IEEE 802.3 sont utilisées:

LAN réseau local (*local area network*)

LLC commande de liaison logique (*logical link control*)

MAC commande d'accès au support physique (*media access control*)

4.2 Abréviations spécifiées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322

Dans la présente Recommandation les abréviations suivantes spécifiées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 sont utilisées:

SDH hiérarchie numérique synchrone (*synchronous digital hierarchy*)

STM module de transport synchrone (*synchronous transfer module*)

sSTM sous-module de transport synchrone (*sub-STM*)

VC conteneur virtuel (*virtual container*)

4.3 Abréviation spécifiée dans la Rec. UIT-T Q.921

SAPI identificateur de point d'accès au service (*service access point identifier*)

4.4 Abréviation spécifiée dans la présente Recommandation

LAPS procédure d'accès de liaison – mode SDH (*link access procedure – SDH*)

5 Cadre protocolaire de l'Ethernet sur LAPS

Les piles couche/protocoles de l'Ethernet sur LAPS dans un module STM-N et dans un sous-module sSTM-n sont représentées aux Figures 2 et 3 respectivement. La Figure 4 présente une configuration de protocole de réseau Ethernet sur LAPS et la Figure 5 un exemple possible d'un tel réseau.

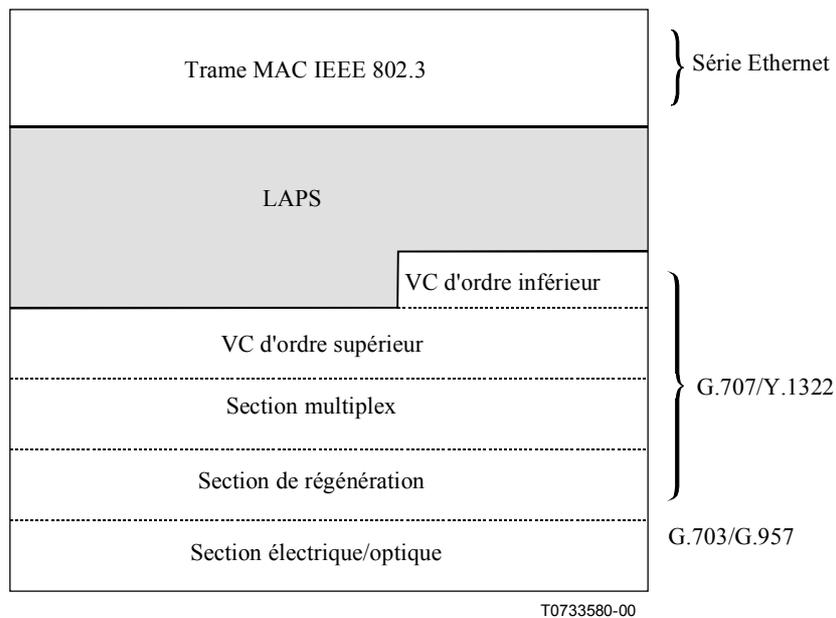


Figure 2/X.86/Y.1323 – Pile couche/protocoles associée à l'Ethernet sur LAPS dans le STM-N

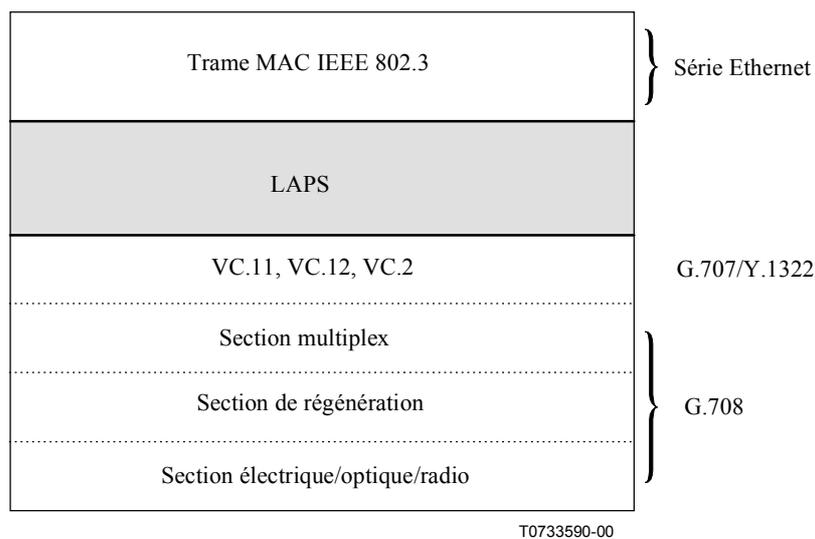


Figure 3/X.86/Y.1323 – Pile couche/protocoles associée à l'Ethernet sur LAPS dans le sSTM

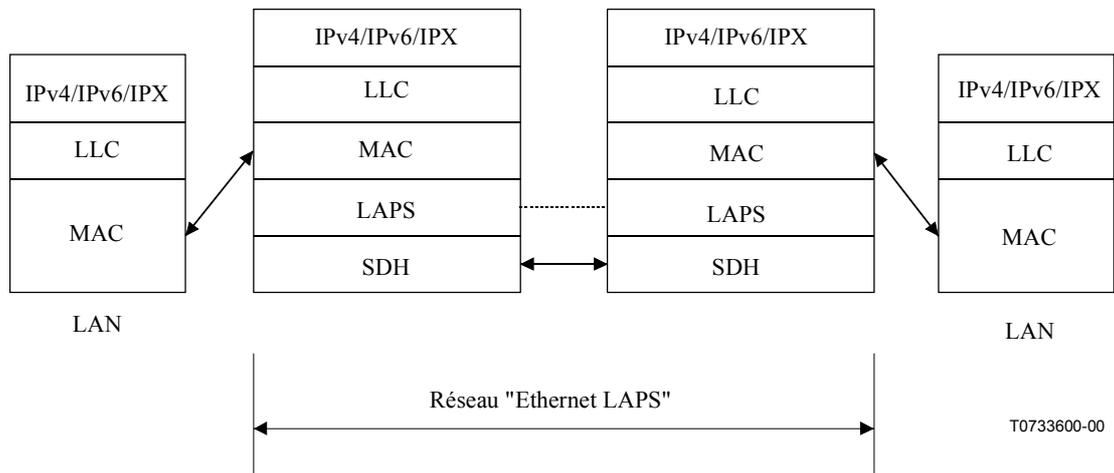


Figure 4/X.86/Y.1323 – Configuration de protocole pour l'Ethernet sur LAPS

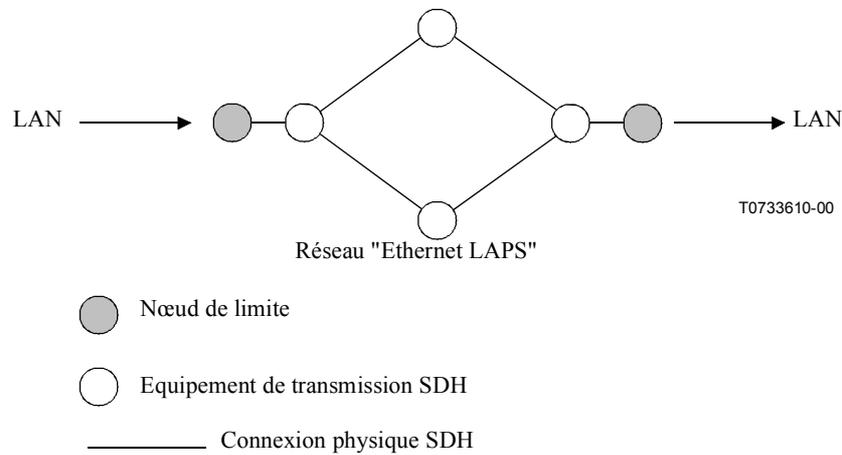


Figure 5/X.86/Y.1323 – Exemple de réseau "Ethernet sur LAPS"

6 Couche Physique SDH

Dans la présente Recommandation, on assimile le transport SDH à une liaison duplex intégral point à point synchrone orientée octet. La trame SDH est une structure de mappage multiplex synchrone orientée octet qui spécifie une série de débits, de formats et de techniques de mappage normalisés. Le Tableau 1 représente les largeurs de bande associées aux différents conteneurs virtuels et le Tableau 2 les débits associés aux modules STM actuellement spécifiés. L'utilisation d'un signal de commande n'est pas requise. Une fonction d'embrouillage/désembrouillage autosynchrone ($x^{43} + 1$) est appliquée pendant les opérations d'insertion/extraction dans/depus l'enveloppe de la charge utile synchrone (voir l'Annexe C/UIT-T X.85/Y.1321). La présente Recommandation utilise la concaténation à venir des conteneurs virtuels tels que définis dans la nouvelle version de la Rec. UIT-T G.707/Y.1322.

Tableau 1/X.86/Y.1323 – Largeur de bande des conteneurs virtuels

Type de VC	Largeur de bande (kbit/s)	Charge utile (kbit/s)
VC-11	1 664	1 600
VC-12	2 240	2 176
VC-2	6 848	6 784
VC-3	48 960	48 384
VC-4	150 336	149 760
VC-4-4c	601 344	599 040
VC-4-16c	2 405 376	2 396 160
VC-4-64c*	9 621 504	9 584 640
* A étudier.		

Tableau 2/X.86/Y.1323 – Débit d'interface STM

Type de STM	Débit (kbit/s) STM
sSTM-11	2 880
sSTM-12	5 184
sSTM-14	9 792
sSTM-18	19 792
sSTM-116	37 444
sSTM-21	7 488
sSTM-22	14 400
sSTM-24	28 224
STM-0	51 840
STM-1	155 052
STM-4	622 080
STM-16	2 488 320
STM-64	9 953 280

Le LAPS est une sous-couche physique de codage, qui permet le transfert point à point d'informations sur des conteneurs virtuels SDH et offre des débits d'interface. Le service UITS assure le service sans connexion. Une adaptation de débit entre le LAPS et la SDH est réalisée. Elle permet d'adapter le débit du MII MAC Ethernet au débit VC de la SDH et d'empêcher les trames MAC de pénétrer dans la SDH. Le contenu du conteneur VC est écrit dans le préfixe SDH étant donné que la SDH utilise des périodes et la MAC des paquets.

7 Prestations et spécifications de protocole du LAPS

La longueur maximale par défaut de la trame LAPS doit être telle qu'elle accepte un champ d'information de 1600 octets (au moins) pour l'Ethernet LAPS. Le SAPI de la MAC a la valeur hexadécimale 0xfe01. Les prestations associées et les spécifications de protocole du LAPS sont décrites dans l'Annexe A/UIT-T X.85/Y.1321.

NOTE – Il est nécessaire de remplacer les termes "couche 3 ou couche Réseau ou réseau IP", "paquet IP" et "couche 2 ou couche Liaison de données" par "couche MAC", "trame MAC" et "LAPS" respectivement dans l'Annexe A/UIT-T X.85/Y.1321.

8 Encapsulation

L'entité de liaison LAPS accepte des trames en provenance de la couche MAC via la sous-couche compatibilité et une interface indépendante du support équivalente (MII, *média indépendant interface*). Aucune fonction de filtrage d'adresse n'est utilisée ici. Le format du champ d'information LAPS est défini dans la région ombrée de la Figure 6. La Figure 7 présente le format de la trame LAPS après encapsulation du champ MAC. L'ordre de ces octets et bits (zone ombrée de la Figure 7) n'est pas modifié. Les calculs de FCS du LAPS et de la MAC se réfèrent respectivement à la Rec. UIT-T X.85/Y.1321 et à la norme IEEE 802.3. L'unité fonctionnelle Ethernet LAPS transmet tous les champs d'information LAPS entrants vers ses liaisons homologues connectées à l'exception de l'accès de la liaison de départ, et peut placer dans une mémoire tampon une ou plusieurs trames entrantes avant de les retransmettre. La Figure 8 montre la relation entre la sous-couche compatibilité/MII et la LAPS/SDH.

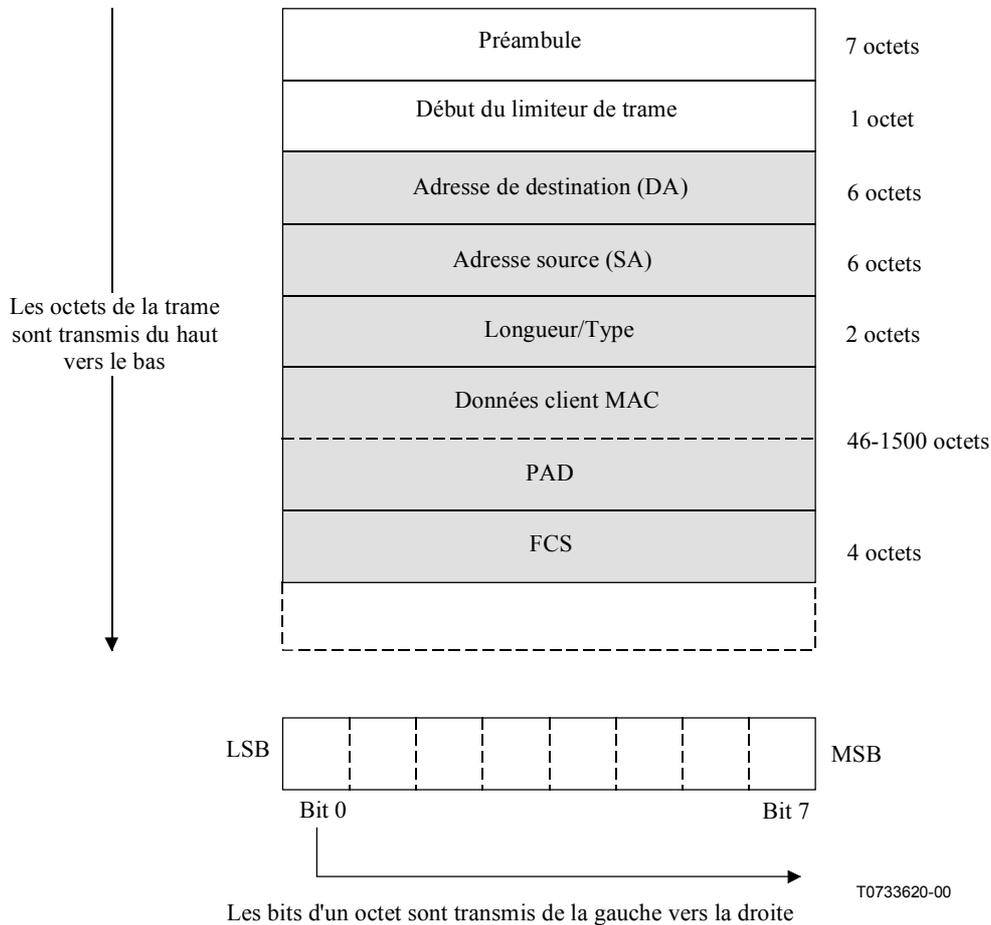


Figure 6/X.86/Y.1323 – Format de la trame MAC Ethernet IEEE 802.3, du champ d'information LAPS tel que défini dans la région ombrée

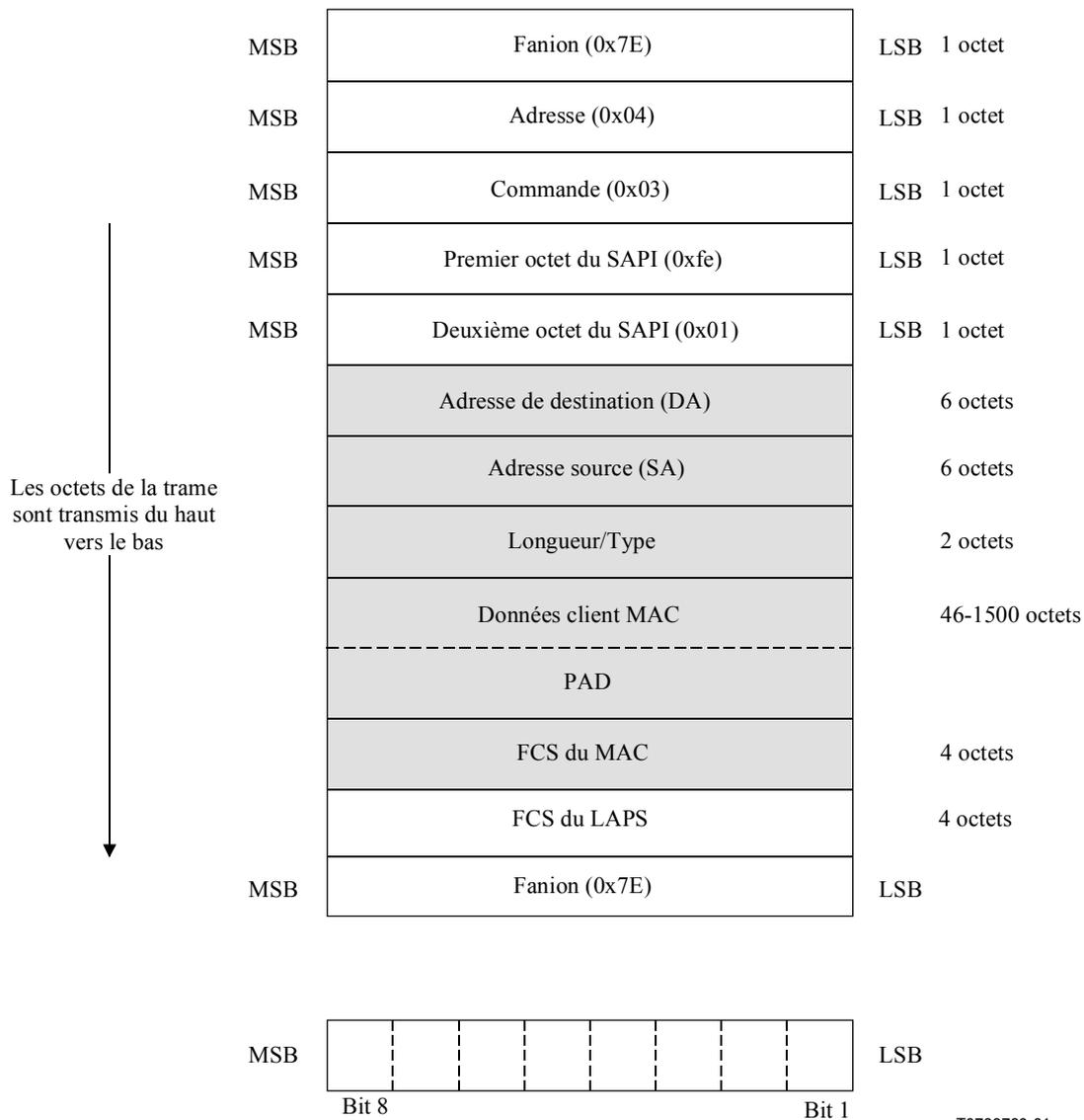


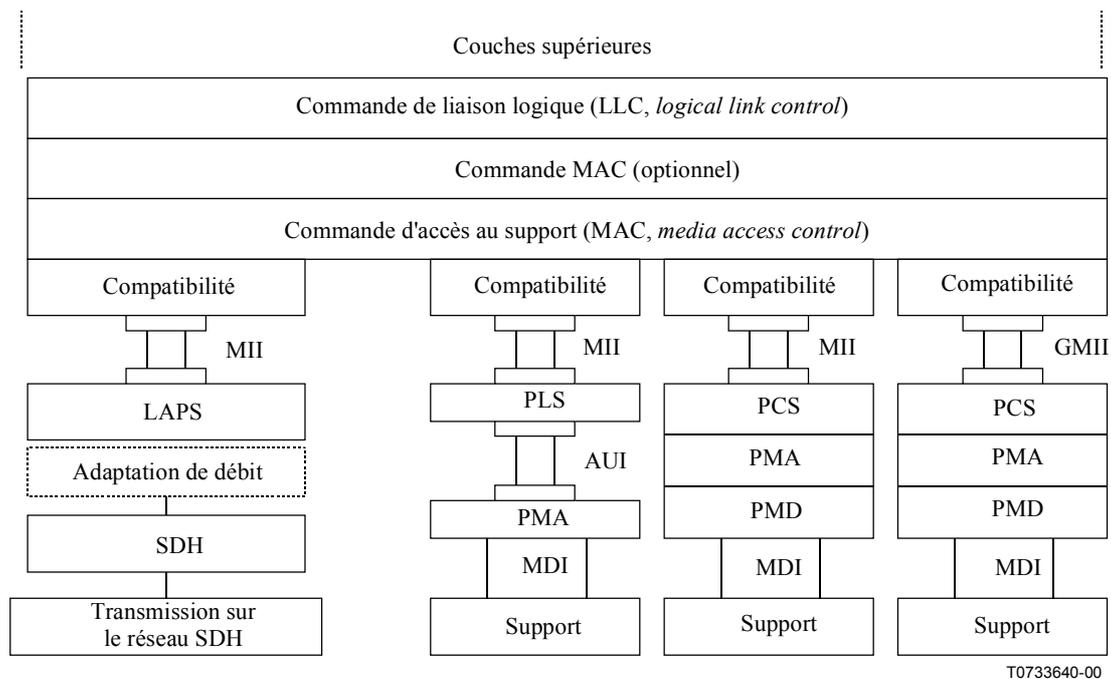
Figure 7/X.86/Y.1323 – Format d'une trame LAPS après encapsulation du champ MAC

9 Éléments fonctionnels de l'Ethernet sur LAPS Gigabit

On utilise uniquement le mode duplex intégral. Les éléments fonctionnels de l'Ethernet IEEE 802.3, ainsi que les LAPS/SDH sont illustrés à la Figure 8.

10 Adaptation de débit

Si une adaptation de débit est nécessaire pour le traitement à l'émission LAPS, l'entité d'émission ajoute un ou plusieurs octets d'adaptation de débit "0xdd" à l'intérieur de la trame en envoyant une ou plusieurs séquences {0x7d, 0xdd}. Cette fonction est exécutée juste après le traitement de transparence et à la fin de l'adjonction du fanion. Dans le sens réception, l'entité de réception supprimera le ou les octets d'adaptation de débit "0xdd" de la trame LAPS lorsqu'elle détecte la ou les séquences {0x7d, 0xdd}. Cette fonction sera exécutée juste avant le traitement en transparence et après que le fanion de fin ait été détecté.



AUI	interface de l'unité adjointe	PCS	sous-couche de codage physique
GMII	interface indépendante du support Gigabit	PHY	dispositif de couche Physique
LAPS	procédure d'accès à la liaison – SDH	PLS	signalisation de couche Physique
MAU	unité de raccordement au support	PMA	raccordement au support physique
MDI	interface indépendante du support	PMD	dépendant du support physique
MII	interface indépendante des supports	SDH	hiérarchie numérique synchrone

Figure 8/X.86/Y.1323 – Relation entre sous-couche compatibilité/MII et LAPS/SDH pour l'Ethernet sur LAPS

APPENDICE I

Exemple de traitement de données

Le traitement de données LAPS se décompose en traitement à l'émission et en traitement à la réception comme suit.

I.1 Traitement LAPS à l'émission

- 1) Réception d'une trame MAC via l'interface MII ou GMII depuis la MAC et détection du delimitateur de début de trame (SFD, *start frame delimiter*).
- 2) Synchronisation de cette trame sur l'horloge SDH.
- 3) Adjunction du fanion de début (0x7e) à la trame LAPS.
- 4) Adjunction de l'identificateur SAPI et du champ de commande à la trame LAPS.
- 5) Génération de la séquence FCS sur les champs d'information adresse, commande, SAPI et LAPS (zone ombrée de la Figure 7); n'inclut pas les octets de fanion, d'intervalle intertrame, de séquence d'adaptation de débit et de séquence d'interruption (0x7d7e, option).

- 6) Traitement par transparence ou bourrage d'octets dans la trame LAPS:
 - $0x7e \geq 0x7d, 0x5e$;
 - $0x7d \geq 0x7d, 0x5d$;
 il n'y a pas de bourrage d'octet pendant le transfert de la séquence d'adaptation de débit, de la séquence d'interruption, du fanion.
- 7) Au besoin, adjonction des octets "0xdd" d'adaptation de débit dans la trame LAPS par envoi d'une ou plusieurs séquences {0x7d, 0xdd}.
- 8) Adjonction d'un fanion de fin (0x7e) de la trame LAPS.
- 9) Adjonction d'un ou de plusieurs octets (0x7e) de remplissage d'intervalle intertrame (IFG, *inter-frame-gap*), au besoin.
- 10) Embrouillage de tous les octets avant leur envoi vers la charge utile SDH.

I.2 Traitement de LAPS à la réception

- 1) Désembrouillage de tous les octets avant le traitement.
- 2) Suppression des octets de remplissage IFG (0x7e), si nécessaire.
- 3) Détection du fanion de début (0x7e) de la trame LAPS.
- 4) Suppression des octets "0xdd" d'adaptation de débit de la trame LAPS lorsque des séquences {0x7d, 0xdd} sont détectées.
- 5) Suppression des octets (traitement en transparence), dans la trame LAPS:
 - $0x7d, 0x5e \geq 0x7e$;
 - $0x7d, 0x5d \geq 0x7d$.
- 6) Vérification de la validité des champs adresse, commande et SAPI.
- 7) Génération et vérification de la séquence FCS.
- 8) Détection du fanion de fin (0x7e).
- 9) Synchronisation de la trame MAC sur l'horloge MII RX_CLK.
- 10) Adjonction du préambule et du délimiteur de début de trame SFD et envoi vers la commande MAC via les interfaces MII ou GMII.

I.3 Traitement des trames erronées

L'interface MII ou GMII dispose d'une méthode par laquelle le dispositif MAC peut indiquer au moyen de TX_ERR, à l'entité LAPS, qu'un paquet contient des erreurs et doit être ignoré.

L'Ethernet LAPS dispose de deux options pour éliminer une trame erronée.

La première consiste à éliminer un paquet en insérant une séquence d'élimination, 0x7d7e. La réception de ce code à l'extrémité distante entraînera l'élimination de cette trame par le récepteur (les octets de la séquence d'interruption sont également embrouillés).

Pour la seconde option, l'entité LAPS peut également éliminer un paquet erroné en inversant simplement les octets FCS pour générer une erreur FCS. La sélection du mode d'élimination est commandée via l'interface de gestion.

Une trame non valide est une trame qui:

- a) n'est pas convenablement délimitée par deux fanions;
- b) qui a moins de six octets entre fanions de trame successifs;
- c) contient une erreur de séquence de contrôle de trame;

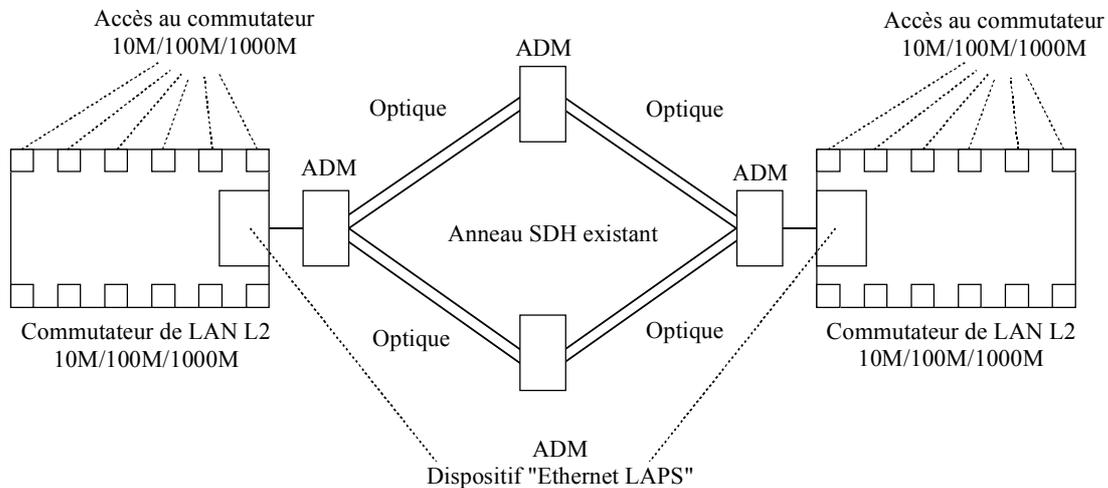
- d) contient un identificateur de point d'accès au service qui ne correspond pas à 0x0c ou qui n'est pas pris en charge par le récepteur;
- e) contient une valeur de champ de commande non reconnue;
- f) est une séquence de commande non valide, à savoir: {0x7d, ZZ} dans laquelle l'octet ZZ n'est pas 5d, 5e, 7e, dd (adaptation de débit).

Les trames non valides doivent être ignorées sans notification à l'expéditeur. Aucune action n'est prise suite à la réception d'une trame erronée.

APPENDICE II

Domaine d'application possible de cette technologie

II.1 Connexion de réseau privé SDH avec des commutateurs de Couche 2 de 10BASE-T et 100BASE-T, 1000Base-x qui est représenté à la Figure II.1.

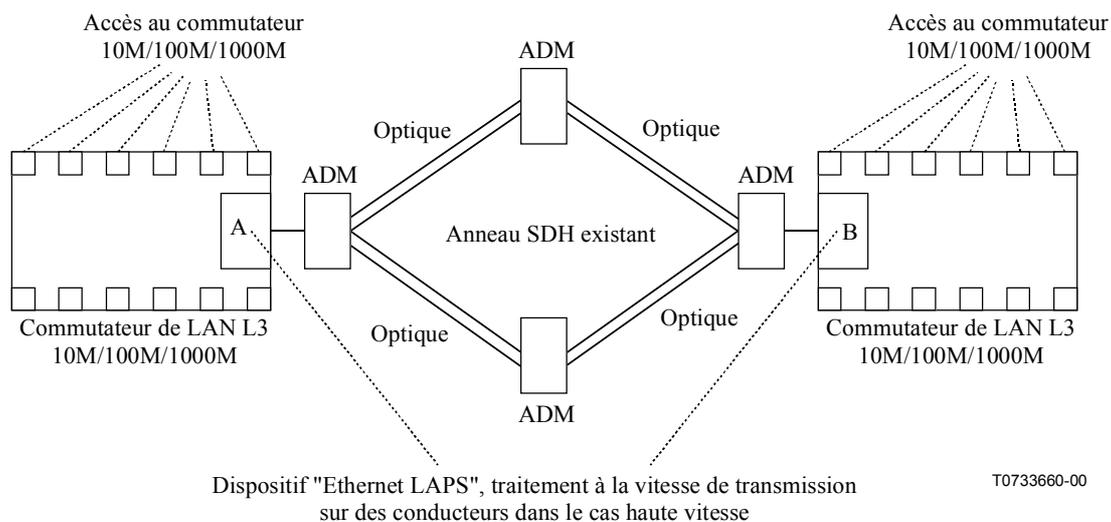


ADM multiplexeur d'insertion/extraction (*add and drop multiplex*)

T0733650-00

Figure II.1/X.86/Y.1323 – Exemple de réseau privé Ethernet sur LAPS

II.2 Connexion de réseau public SDH avec des commutateurs de Couche 3 avec l'Ethernet IEEE 802.3 est illustrée à la Figure II.2.



ADM multiplexeur d'insertion/extraction (*add and drop multiplex*)

Figure II.2/X.86/Y.1323 – Exemple de réseau public Ethernet sur LAPS

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899

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

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	Réseaux câblés et 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	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication