



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Q.1731

(06/2000)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

Prescriptions et protocoles de signalisation pour
les IMT-2000

**Prescriptions indépendantes de la technologie
radio concernant l'interface radio pour la
couche 2 des télécommunications IMT-2000**

Recommandation UIT-T Q.1731

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Q

COMMUTATION ET SIGNALISATION

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOITATION INTERNATIONALE AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE	Q.4–Q.59
FONCTIONS ET FLUX D'INFORMATION DES SERVICES DU RNIS	Q.60–Q.99
CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DE L'UIT-T	Q.100–Q.119
SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N° 4 ET N° 5	Q.120–Q.249
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6	Q.250–Q.309
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION R1	Q.310–Q.399
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION R2	Q.400–Q.499
COMMUTATEURS NUMÉRIQUES	Q.500–Q.599
INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION	Q.600–Q.699
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7	Q.700–Q.849
SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1	Q.850–Q.999
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS	Q.1000–Q.1099
INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES MOBILES À SATELLITES	Q.1100–Q.1199
RÉSEAU INTELLIGENT	Q.1200–Q.1699
PRESCRIPTIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES IMT-2000	Q.1700–Q.1799
RNIS À LARGE BANDE	Q.2000–Q.2999

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

RECOMMANDATION UIT-T Q.1731

PRESCRIPTIONS INDÉPENDANTES DE LA TECHNOLOGIE RADIO CONCERNANT L'INTERFACE RADIO POUR LA COUCHE 2 DES TÉLÉCOMMUNICATIONS IMT-2000

Résumé

La présente Recommandation définit des prescriptions concernant les services communs, les fonctions et les primitives pour les parties de l'interface radio de la couche 2 des télécommunications IMT-2000 qui sont indépendantes de la technologie radio.

Source

La Recommandation UIT-T Q.1731, élaborée par la Commission d'études 11 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 15 juin 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

accusé de réception, ACK, agrégation, ARQ, commande d'accès de liaison, commande de liaison logique, convoyage, couche, couche Liaison de données, couche 2, flux d'octets, fonction, fragmentation, IMT-2000, instance de protocole, L2, LAC, LLC, mappage, mode assuré, mode non assuré, mode transparent, NAK, PDU, plan de commande, plan utilisateur, primitive, QS, réassemblage, SAP, SDU, segmentation, service, sous-couche.

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.

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.

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 2000

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 normatives 1
3	Définitions 2
4	Abréviations 3
5	Services 4
5.1	Prescriptions générales 4
5.2	Services dans le plan de commande 4
5.2.1	[Réservé] 4
5.2.2	Modes de livraison 4
5.3	Services dans le plan utilisateur 6
5.3.1	Prescriptions générales 6
5.3.2	Modes de livraison 6
6	Fonctions 9
7	Primitives 12
7.1	Primitives du plan de commande 12
7.1.1	Primitives au niveau de la frontière supérieure 12
7.1.2	Primitives au niveau de la frontière inférieure 15
7.2	Primitives du plan utilisateur 16
7.2.1	Primitives au niveau de la frontière supérieure§ 16
7.2.2	Primitives au niveau de la frontière inférieure 19
8	Interactions avec gestion de couche 20
8.1	Services fournis à la gestion de couche 20
8.2	Primitives 20
9	Canaux logiques 21
9.1	Désignation de canal logique 22
9.2	Exemples 22

Recommandation Q.1731

PRESCRIPTIONS INDÉPENDANTES DE LA TECHNOLOGIE RADIO CONCERNANT L'INTERFACE RADIO POUR LA COUCHE 2 DES TÉLÉCOMMUNICATIONS IMT-2000

(Genève, 2000)

1 Domaine d'application

Le domaine d'application de la présente Recommandation concerne la définition des services communs, des fonctions et des primitives pour les parties de l'interface radio de la couche 2 des télécommunications IMT-2000 qui sont indépendantes de la technologie radio, de manière à garantir un maximum de caractéristiques communes entre les membres de la famille des télécommunications IMT-2000 conformément à la Recommandation UIT-T Q.1711 [1].

La répartition exacte des fonctions entre les diverses sous-couches de la couche 2 (appelées parfois couches LAC et MAC), ainsi que la localisation exacte des fonctions des couches et sous-couches au sein des composantes physiques des réseaux d'accès par radio sont considérées comme dépendantes du membre de la famille IMT-2000, de l'implémentation ou des deux; elles ne sont pas, de ce fait, traitées par la présente Recommandation.

La présente Recommandation traite d'une manière spécifique les points suivants:

- 1) définition de spécifications et de prescriptions pour la couche 2 sous la forme de:
 - services offerts par la couche 2 aux couches supérieures et à la gestion de couche;
 - fonctions exécutées par la couche 2 pour la fourniture de ces services;
- 2) définition d'interfaces entre la couche 2 et les couches adjacentes, constituées de:
 - points d'accès au service (SAP, *service access point*) au niveau desquels sont offerts les services en question;
 - primitives et de paramètres associés;
- 3) identification des fonctions dans le plan de commande et le plan utilisateur, ainsi que des interactions avec la gestion de couche.

Toutes les prescriptions sont soumises aux besoins du marché et peuvent être réalisées sous la forme de phases.

2 Références normatives

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.

- [1] Recommandation UIT-T Q.1711 (1999), *Modèle fonctionnel réseau pour les IMT-2000*.

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 demande de répétition automatique (ARQ, *automatic repeat request*):** procédé de livraison fiable de signaux entre des stations qui communiquent, impliquant des retransmissions autonomes de signaux et la transmission d'accusés de réception jusqu'à la réception d'une confirmation implicite ou explicite de la livraison.
- 3.2 fonction:** modalité de fonctionnement utilisée dans l'offre d'un service.
- 3.3 flux d'informations:** totalité des données générées et transportées en temps utile, associées à une session spécifique de communication logique.
- 3.4 couche 1:** la couche 1 (couche Physique) fournit l'émission et la réception de signaux radio entre le réseau d'accès radio et le terminal mobile.
- 3.5 couche 2:** la couche 2 (couche Liaison de données) fournit le transport correct et la livraison de messages de signalisation et de données utilisateur générés par la couche 3 (voir ci-dessous). La couche 2 peut, dans certaines implémentations, être subdivisée en une sous-couche de commande d'accès de ligne (LAC) et une sous-couche de commande d'accès au support physique (MAC). La couche 2 utilise les services fournis par la couche 1.
- 3.6 couche 3:** la couche 3 constitue l'origine et la terminaison des messages de signalisation et des données utilisateur conformément à la sémantique et au déroulement temporel du protocole de communication entre le réseau d'accès radio et le terminal mobile. La couche 3 utilise les services fournis par la couche 2.
- 3.7 structure en couche:** méthode d'organisation des protocoles de communication dans laquelle les informations émises et reçues sont transmises par un "tuyau" unique au sein de chaque station dans des unités de données encapsulées bien définies entre des entités de traitement ("couches") coordonnées. Une couche est définie par le protocole de communication avec la couche homologue de l'autre station et par les services qu'elle offre à la couche supérieure dans sa propre station.
- 3.8 canal logique:** itinéraire de communication entre des stations, défini par l'utilisation prévue pour les données transférées, leur accès et la direction de leur transfert. Un canal logique peut être "mappé" avec un ou plusieurs canaux logiques.
- 3.9 mappage:** procédé d'établissement d'associations entre des canaux logiques et physiques, dans ce contexte particulier.
- 3.10 message:** unité de données de signalisation transférée entre le réseau d'accès radio (RAN) et le terminal mobile (MT).
- 3.11 flux d'octets:** flux d'informations dans lequel les données sont organisées avec une sémantique d'unités de données de taille fixe (octets) qui sont générées dans un certain ordre et éventuellement avec un débit donné. Les octets peuvent être assemblés en blocs avant leur émission et doivent être livrés dans le même ordre et, si possible, avec le même débit en réception.
- 3.12 canal physique:** itinéraire de communication radio entre des stations, décrit par ses caractéristiques radio, telles que le codage, les politiques de commande de puissance, etc.
- 3.13 convoi:** procédé efficace d'accusé de réception dans lequel les informations concernant l'accusé de réception d'une unité PDU transmise précédemment sont véhiculées au sein d'une unité PDU de données émises dans la direction inverse, ce qui permet d'éviter l'émission d'une unité PDU autonome contenant uniquement des informations d'accusé de réception.
- 3.14 primitive:** méthode élémentaire bien définie de transfert de données et d'informations de commande entre couches et sous-couches adjacentes. Sa convention de représentation se constitue

d'une invocation de fonction dont les paramètres sont des données ou des informations de commande.

3.15 unité de données protocolaire: données encapsulées échangées entre des couches homologues situées dans deux stations.

3.16 instance de protocole: ensemble de variables d'état, associées à l'émission ou à la réception d'un flux d'informations donné, décrivant complètement et à tout instant le statut d'une communication. Plusieurs flux d'informations, disposant chacun de leur propre "instance", peuvent utiliser un même protocole.

3.17 pile de protocoles: modèle conceptuel de l'architecture en couches des protocoles de communication (se référer au terme "structure en couche") dans lequel des couches sont représentées au sein d'une station dans l'ordre de leur désignation numérique; le traitement des données transférées est effectué successivement par chacune des couches, dans l'ordre de leur représentation. La pile est représentée de manière graphique par un empilement vertical de couches, la couche avec la désignation numérique la plus faible étant située à la base.

3.18 service: unité fonctionnelle bien définie, possédant une sémantique et exécutée de manière systématique, offerte par une entité au niveau d'une interface avec une autre entité et devant effectuer une action sur des unités de données échangées entre les entités.

3.19 unité de données de service: données échangées, dans un sens ou dans l'autre, avec la couche immédiatement "supérieure" dans la pile de protocoles. Sauf indication contraire, l'unité SDU fait référence, dans la présente Recommandation, à une unité de données de service de couche 3 transférée vers ou depuis la couche 2.

3.20 point d'accès au service (SAP, service access point): emplacement conceptuel de l'interface entre les couches adjacentes, au niveau de laquelle des services sont fournis à la couche supérieure et des données et des informations de protocole sont échangées entre les couches.

3.21 sous-couche: couche de protocole de niveau plus détaillé, contenue dans une autre couche ou sous-couche de protocole. On peut considérer que la couche 2 se compose d'une sous-couche de commande LAC et d'une sous-couche de commande MAC. Ces sous-couches peuvent à leur tour être constituées de plusieurs sous-couches.

3.22 couches supérieures: référence générale à la couche 3 et aux couches situées au-dessus d'elle.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ACK	accusé de réception (positif) [<i>(positive) acknowledgement</i>]
ARQ	demande de répétition automatique (<i>automatic repeat request</i>)
FCS	séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)
LAC	commande d'accès de liaison (<i>link access control</i>)
L1	couche 1 (<i>layer 1</i>)
L2	couche 2 (<i>layer 2</i>)
L3	couche 3 (<i>layer 3</i>)
MAC	commande d'accès au média (<i>medium access control</i>)
MT	terminal mobile (<i>mobile terminal</i>)
NAK	accusé de réception négatif (<i>negative acknowledgement</i>)

PDU	unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
QS	qualité de service
RAN	réseau d'accès radio (<i>radio access network</i>)
SAP	point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SDU	unité de données de service (<i>service data unit</i>)

5 Services

5.1 Prescriptions générales

1) *Efficacité*

La couche 2 doit utiliser les ressources de manière efficace, en particulier pour les ressources radio, lorsqu'elle fournit des services à la couche 3 et à la gestion de couche.

2) *Prise en charge de plusieurs instances de protocole*

La couche 2 doit prendre en charge des flux multiples indépendants, en attribuant une instance différente de la machine de protocole de couche 2 à chacun des flux.

3) *Priorité entre flux d'informations*

La couche 2 doit être en mesure d'affecter une priorité à l'ordre de transmission des unités SDU appartenant aux divers flux d'informations. La priorité peut être fonction du type de trafic contenu dans le flux d'informations, tel que la voix, les données, la signalisation, etc.

5.2 Services dans le plan de commande

5.2.1 [Réservé]

5.2.2 Modes de livraison

La couche 2 fournira, pour chacune des unités SDU, les modes de livraison suivants pour les unités SDU dans le plan C:

- livraison assurée;
- livraison non assurée.

L'entité de la couche 3 émettrice indique à la couche 2 le mode de livraison de chaque unité SDU.

5.2.2.1 Mode avec livraison assurée

Lorsqu'elle fournit un service assuré, la couche 2 satisfera aux prescriptions suivantes:

1) *livraison garantie*

La couche 2 livrera à l'entité homologue chacune des unités SDU qui lui est soumise à cet effet par la couche 3. Si la couche 2 n'est pas en mesure d'effectuer la livraison, elle notifiera alors cette défaillance à l'entité de la couche 3 émettrice ou à la gestion de couche, lorsque la demande en a été faite;

2) *livraison sans erreur*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice uniquement les unités SDU qui n'ont pas subi d'erreur de transmission;

3) *livraison unique*

La couche 2 livrera toute unité SDU une seule fois à la couche 3 réceptrice.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée, la couche 2 livrera les unités SDU conformément aux indications de la couche 3 émettrice, soit en séquence, soit immédiatement:

4) *livraison en séquence*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice les unités SDU dans l'ordre dans lequel elles ont été soumises à la couche 2 par l'entité de couche 3 émettrice;

5) *livraison immédiate*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU dès sa réception. Il s'ensuit que l'ordre de livraison des unités SDU à l'entité de couche 3 réceptrice peut différer de l'ordre dans lequel elles ont été soumises par l'entité de couche 3 émettrice, par exemple, en cas de retransmission.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée, la couche 2 offrira également les services suivants:

6) *transmission avec priorités*

La couche 2 doit transmettre avant les autres les unités SDU possédant une priorité plus élevée (spécifiée par l'entité de couche 3 émettrice);

7) *réduction de la latence*

La couche 2 doit être en mesure, sur demande de l'entité de couche 3 émettrice, de modifier les techniques de transmission afin de réduire le délai de transfert d'une unité SDU. Il est possible d'utiliser, par exemple, les techniques suivantes: transmissions répétées, indication de l'utilisation d'une puissance de transmission plus élevée par la couche 1 ou de techniques de codage différentes;

8) *confirmation de la livraison*

La couche 2 doit, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice, confirmer la livraison d'une unité SDU à l'entité de couche 3 réceptrice, si demandée par l'entité de couche 3 émettrice.

5.2.2.2 Mode de livraison non assuré

Lorsqu'elle fournit un service de livraison non assurée, la couche 2 satisfera aux prescriptions suivantes:

1) *livraison sans erreur*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice uniquement les unités SDU qui n'ont pas subi d'erreur de transmission;

2) *livraison immédiate*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU dès sa réception.

La couche 2 fournira également le service suivant lorsqu'elle fournit, à la demande de la couche 3, un service de livraison non assurée:

3) *livraison unique*

La couche 2 livrera toute unité SDU une seule fois à la couche 3 réceptrice, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice. Il est possible que l'entité de couche 3 émettrice ne demande pas de livraison unique pour certaines unités SDU, par exemple celles qui véhiculent des messages de diffusion.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée, la couche 2 offrira également les services suivants:

4) *transmission avec priorités*

La couche 2 doit transmettre avant les autres les unités SDU possédant une priorité plus élevée (spécifiée par l'entité de couche 3 émettrice);

5) *amélioration de la probabilité de livraison*

La couche 2 doit être en mesure, sur demande de l'entité de couche 3 émettrice, de modifier les techniques de transmission afin d'accroître la probabilité de réussite de la livraison d'une

unité SDU. Il est possible d'utiliser, par exemple, les techniques suivantes: transmissions répétées ou indication de l'utilisation d'une puissance de transmission plus élevée par la couche 1, etc.

5.3 Services dans le plan utilisateur

Certaines des prescriptions énoncées dans le présent sous-paragraphe s'appliquent si la couche 2 fournit des paramètres de qualité de service pour la livraison du trafic utilisateur. Il est possible, dans certains systèmes, que la qualité de service de la livraison soit imposée par d'autres couches.

5.3.1 Prescriptions générales

1) *Prise en charge de la qualité de service*

Lorsqu'elle dispose, en émission ou en livraison, d'unités PDU issues de plusieurs flux d'informations, la couche 2 doit pouvoir configurer, en fonction des caractéristiques de qualité de service de chacun des flux d'informations (par exemple, des contraintes de largeur de bande, de délai, etc.), le nombre maximal s'appliquant éventuellement à la retransmission des demandes ARQ; elle doit également pouvoir choisir éventuellement l'ordre d'émission ou de livraison des unités PDU individuelles.

2) *Transport de flux d'octets*

La couche 2 peut permettre d'accumuler, sous la forme d'unités PDU de couche 2, les octets ou groupes d'octets présentés par la couche 3 en vue de leur émission et de livrer ces octets à l'entité de couche 3 réceptrice sous le même format, dans le même ordre et avec le même débit (si nécessaire) que lors de leur présentation pour l'émission.

5.3.2 Modes de livraison

La couche 2 fournira, dans le plan utilisateur, les modes suivants de livraison d'unités SDU, pour chaque unité SDU individuelle:

- livraison assurée (par exemple, pour le transfert de fichier);
- livraison assurée avec contrainte de temps (par exemple, pour la vidéo);
- livraison avec contrainte de temps adaptative (par exemple, pour feuilleter des documents ou pour des jeux vidéo);
- livraison transparente (par exemple, pour la parole).

L'entité de couche 3 émettrice indique à la couche 2 le mode de livraison devant être utilisé pour chaque unité SDU.

5.3.2.1 Livraison assurée

La couche 2 satisfera aux prescriptions suivantes lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée:

1) *livraison garantie*

La couche 2 effectuera la livraison de toute unité SDU qui lui est présentée par la couche 3 à des fins de transmission vers son homologue. Si la couche 2 n'est pas en mesure de livrer une unité SDU à la couche 3 homologue, elle fournira alors, sur demande, une notification d'échec à l'entité de couche 3 émettrice ou à la gestion de couche ou aux deux;

2) *livraison sans erreur*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice uniquement les unités SDU qui n'ont pas subi d'erreur de transmission;

3) *livraison unique*

La couche 2 livrera une seule fois à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU. La livraison unique peut ne pas être nécessaire lorsque la livraison immédiate est utilisée.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée, la couche 2 livrera les unités SDU conformément aux indications de la couche 3 émettrice, soit en séquence, soit immédiatement:

4) *livraison en séquence*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice les unités SDU dans l'ordre dans lequel elles ont été soumises à la couche 2 par l'entité de couche 3 émettrice;

5) *livraison immédiate*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU dès sa réception. Il s'ensuit que l'ordre de livraison des unités SDU à l'entité de couche 3 réceptrice peut différer de l'ordre dans lequel elles ont été soumises par l'entité de couche 3 émettrice, par exemple, en cas de retransmission.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée, la couche 2 peut également offrir les services suivants:

6) *transmission avec priorité*

La couche 2 doit transmettre avant les autres les unités SDU possédant une priorité plus élevée (spécifiée par l'entité de couche 3 émettrice);

7) *réduction de la latence*

La couche 2 doit être en mesure, sur demande de l'entité de couche 3 émettrice, de modifier les techniques de transmission afin de réduire le délai de transfert d'une unité SDU. Il est possible d'utiliser, par exemple, les techniques suivantes: transmissions répétées, indication de l'utilisation d'une puissance de transmission plus élevée par la couche 1;

8) *confirmation de la livraison*

La couche 2 doit, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice, confirmer la livraison d'une unité SDU à l'entité de couche 3 réceptrice.

5.3.2.2 Livraison non assurée avec contrainte de temps

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée avec contrainte de temps, la couche 2 satisfera aux prescriptions suivantes:

1) *livraison sans erreur*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice uniquement les unités SDU qui n'ont pas subi d'erreur de transmission;

2) *livraison de données altérées*

Ces services de livraison de toutes les unités SDU reçues seront en mesure de faire la distinction entre les unités PDU qui ont subi des erreurs de transmission et celles qui ont été transmises sans erreur. La couche 2 peut être capable de faire en outre une estimation plus fine du degré de dégradation des unités PDU reçues. Si la couche 3 définit un critère de livraison des données basé sur une estimation du degré de dégradation faite par la couche 2, cette dernière livrera alors à la couche 3 uniquement les unités SDU transportées dans des unités PDU qui satisfont à ce critère;

3) *Livraison avec contrainte de temps*

La couche 2 sera en mesure de garantir que, pour une unité SDU livrée, l'intervalle de temps entre l'instant où elle a été soumise par la couche 3 à des fins de transmission et l'instant où elle est livrée à l'entité homologue réceptrice de couche 3 est compris entre des bornes supérieures et inférieures indiquées par la couche 3 pour chaque flux d'informations. L'unité SDU peut être ignorée avant sa transmission ou dans l'intervalle de temps entre sa réception et sa livraison si les prescriptions de temps ne peuvent pas être respectées;

4) *livraison dans l'ordre d'émission*

La couche 2 ne livrera pas, sauf instruction contraire, une unité SDU hors séquence par rapport aux autres unités SDU, la séquence étant définie par l'ordre d'émission des unités SDU.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison non assurée avec contrainte de temps, la couche 2 fournira comme suit, sur demande de la couche 3, le service de livraison unique:

5) *livraison unique*

La couche 2 livrera une seule fois à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison assurée avec contrainte de temps, la couche 2 peut offrir les services suivants:

6) *amélioration de la probabilité de livraison*

La couche 2 doit être en mesure, sur demande de l'entité de couche 3 émettrice, de modifier les techniques de transmission afin d'accroître la probabilité de réussite de la livraison d'une unité SDU. Il est possible d'utiliser, par exemple, les techniques suivantes: transmissions répétées ou indication de l'utilisation d'une puissance de transmission plus élevée par la couche 1, etc.

5.3.2.3 Livraison avec contrainte de temps adaptative

La couche 2 satisfera aux prescriptions suivantes lorsqu'elle fournit une livraison avec contrainte de temps:

1) *livraison avec largeur de bande minimale*

la couche 2 tentera de livrer, avec la largeur de bande garantie et sans réduction du débit de données global, toute unité SDU qui lui est soumise par la couche 3 à des fins de transmission vers la couche 3 homologue. Si la couche 2 n'est pas en mesure d'effectuer la livraison, elle notifiera alors cette défaillance à l'entité de la couche 3 émettrice ou à la gestion de couche, à la demande de ces dernières;

2) *livraison sans erreur*

la couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice uniquement les unités SDU qui n'ont pas subi d'erreur de transmission;

3) *livraison unique*

La couche 2 livrera toute unité SDU une seule fois à la couche 3 réceptrice;

4) *livraison avec contrainte de temps*

La couche 2 sera en mesure de garantir que, pour une unité SDU livrée, l'intervalle de temps entre l'instant où elle a été soumise par la couche 3 à des fins de transmission et l'instant où elle est livrée à l'entité homologue réceptrice de couche 3 est compris entre des bornes supérieures et inférieures indiquées par la couche 3 pour chaque flux d'informations. La couche 2 fournira une notification d'échec à l'entité de couche 3 émettrice ou à la gestion de couche ou aux deux si les prescriptions de temps ne peuvent pas être satisfaites.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison avec contrainte de temps adaptative, la couche 2 livrera les unités SDU conformément aux indications de la couche 3 émettrice, soit en séquence, soit immédiatement:

5) *livraison en séquence*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice les unités SDU dans l'ordre dans lequel elles ont été soumises à la couche 2 par l'entité de couche 3 émettrice;

6) *livraison immédiate*

La couche 2 livrera à l'entité de couche 3 réceptrice toute unité SDU dès sa réception. Il s'ensuit que l'ordre de livraison des unités SDU à l'entité de couche 3 réceptrice peut différer de l'ordre dans lequel elles ont été soumises par l'entité de couche 3 émettrice, par exemple, en cas de retransmission.

Lorsqu'elle fournit un service de livraison avec contrainte de temps adaptative, la couche 2 offrira également les services suivants:

7) *transmission avec priorités*

La couche 2 doit transmettre avant les autres les unités SDU possédant une priorité plus élevée (spécifiée par l'entité de couche 3 émettrice);

8) *amélioration de la probabilité de livraison/respect de contrainte de temps*

La couche 2 doit être en mesure, sur demande de l'entité de couche 3 émettrice, de modifier les techniques de transmission, d'accroître la probabilité de réussite de la livraison d'une unité SDU, ou de faire respecter les contraintes de garantie de débit global ou de délai de transfert, de manière à fournir le débit fixé avec un délai de transfert d'unité SDU situé dans des limites de temps fixées. Il est possible d'utiliser, par exemple, les techniques suivantes: transmissions répétées ou indications de l'utilisation d'une puissance de transmission plus élevée par la couche 1, etc;

9) *confirmation de la livraison*

La couche 2 doit, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice, confirmer la livraison d'une unité SDU à l'entité de couche 3 réceptrice.

5.3.2.4 Livraison transparente

Lorsqu'elle fournit le service de livraison transparente, la couche 2 transférera des unités PDU de niveau supérieur sans aucune intervention au niveau du protocole. Il est possible de fournir néanmoins certaines fonctionnalités (par exemple de segmentation et de réassemblage).

6 Fonctions

Les fonctions suivantes peuvent être fournies dans le plan de commande et dans le plan utilisateur, sauf indication contraire.

La couche 2 exécute les fonctions suivantes pour fournir des services à la couche 3 et à la gestion de couche:

1) *livraison avec respect de la séquence*

Cette fonction garantit que l'ordre de livraison des unités SDU à l'entité de couche 3 réceptrice est identique à l'ordre dans lequel elles ont été soumises à des fins d'émission par l'entité de couche 3 émettrice;

2) *livraison hors séquence*

Cette fonction d'entité réceptrice effectue la livraison des unités SDU à l'entité de couche 3 sans tenir compte de l'ordre dans lequel elles ont été soumises à des fins d'émission par l'entité de couche 3 émettrice;

3) *correction d'erreur par réémissions sélectives*

Cette fonction corrige les erreurs de séquence en rémettant les unités PDU manquantes;

4) *compte rendu d'événement*

Cette fonction identifie et rend compte de l'apparition de situations pour lesquelles la couche 3 ou la gestion de couche ou les deux ont enregistré un intérêt. De tels événements

peuvent être des retransmissions d'unités PDU ou leur mise à l'écart en raison d'erreurs de transmission, etc;

5) *survie*

Cette fonction effectue les actions éventuellement nécessaires pour vérifier, une fois qu'une connexion de couche 2 a été établie, que les entités homologues en communication restent dans l'état connecté en cas d'absence prolongée de transfert de données;

6) *commande de connexion*

Cette fonction permet d'établir ou de libérer une liaison de couche 2 ou de rétablir sa synchronisation. Elle peut également permettre la transmission d'informations de longueur variable entre utilisateurs sans garantie de livraison;

7) *détection d'erreur de séquence FCS*

Cette fonction d'entité réceptrice fournit la détection d'unités PDU de couche 2 altérées, en calculant et vérifiant la valeur de leur séquence de contrôle de trame (FCS, *frame check sequence*). Elle a pour but de garantir que seules des unités PDU sans erreurs sont livrées à la couche 3;

8) *traitement d'erreur*

Cette fonction d'entité réceptrice permet le traitement d'unités PDU de couche 2 altérées. Elle a pour but de garantir que seules des unités PDU sans erreurs sont traitées par l'entité réceptrice. Les unités PDU de couche 2 altérées sont corrigées si possible ou ignorées dans le cas contraire;

9) *segmentation et réassemblage d'unités SDU*

Cette fonction effectue la segmentation des unités SDU présentées à l'émission, en unités de données de taille plus réduite qui peuvent être transportées dans des unités PDU, ainsi que l'assemblage des unités SDU à partir des unités PDU reçues au niveau de l'entité réceptrice;

10) *fragmentation et agrégation*

Cette fonction effectue un type de segmentation et de réassemblage pour lequel chaque segment (appelé ici fragment pour indiquer la différence) est généré immédiatement avant l'émission à des fins d'efficacité, de manière à correspondre au mieux à la taille des blocs ou des trames de transport de la couche inférieure;

11) *transfert de données avec accusé de réception*

Cette fonction permet à l'entité émettrice de prendre connaissance de la réception correcte des unités PDU émises. Ces dernières peuvent faire l'objet d'un accusé de réception explicite (accusé de réception positif ACK) ou implicite (absence d'accusé de réception négatif NAK), de manière individuelle ou regroupée. Les accusés de réception ACK et NAK peuvent être convoyés dans des unités PDU de transfert de données;

12) *transfert de données sans accusé de réception*

Cette fonction permet le transfert d'unités PDU de couche 2 sans accusé de réception;

13) *annulation du traitement par défaut des unités SDU*

Cette fonction d'entité émettrice permet de traiter, dans un but spécifique, des unités SDU de couche 2 individuelles d'une manière différente des autres unités SDU au sein d'un même flux d'informations, par exemple pour augmenter la probabilité de livraison, diminuer la latence du transfert, augmenter la capacité, minimiser les interférences, etc. Le mécanisme exact dépend du membre de la famille IMT-2000, de l'implémentation ou des deux. On peut donner les exemples d'utilisation suivants:

- une unité SDU de couche 2 peut être émise à plusieurs reprises (répétition rapide) afin d'augmenter la probabilité de livraison;

- une unité SDU de couche 2 peut être traitée de manière différente par la couche Physique, par exemple par émission avec une puissance supérieure que celle des autres unités SDU;

14) *priorité de transmission*

Cette fonction d'entité émettrice permet d'émettre une unité SDU avant d'autres unités SDU (de priorité moindre);

15) *détection et élimination des doublons*

Cette fonction d'entité réceptrice détecte les unités PDU reçues plusieurs fois et garantit que chacune d'elles n'est livrée qu'une seule fois à la couche 3;

16) *garantie de l'intégrité d'unités SDU réassemblées*

Cette fonction garantit l'intégrité des unités PDU réassemblées. Ceci peut se faire au moyen d'une séquence de contrôle de trame pour la totalité de l'unité SDU, par la protection totale de l'intégrité des segments ou par d'autres moyens;

17) *fonction de distribution*

Cette fonction d'entité émettrice choisit le canal logique utilisé pour le transfert d'une unité SDU en fonction de la disponibilité et des caractéristiques des canaux logiques;

18) *réglage en ligne*

Cette fonction permet de modifier les paramètres de fonctionnement (par exemple, le nombre de retransmissions, les valeurs de temporisation, etc.) d'une instance de protocole en évitant d'interrompre la machine de protocole ou de perturber sa synchronisation;

19) *chiffrement et déchiffrement*

Cette fonction effectue le chiffrement de l'unité SDU présentée par l'entité de couche 3 émettrice avant son transfert et le déchiffrement de l'unité SDU avant sa livraison à l'entité de couche 3 réceptrice.

NOTE 1 – Le chiffrement et le déchiffrement peuvent tenir compte de fonctionnalités spéciales de la technologie radio;

20) *concaténation d'unités SDU et bourrage d'unités PDU*

Cette fonction regroupe plusieurs unités SDU ou plusieurs segments d'unité SDU sous la forme d'une unité PDU de taille suffisante pour les contenir. Si une unité SDU (ou un segment d'une unité SDU) ne remplit pas complètement une unité PDU et s'il n'y a plus de données disponibles pour le transfert, le restant de l'unité PDU est alors rempli avec des bits de bourrage. Les unités SDU (ou les segments) sont extraites de l'unité PDU lors de la réception et livrées de manière individuelle, les bits de bourrage étant ignorés;

21) *priorités entre unités PDU issues de plusieurs flux d'informations*

Cette fonction permet l'ordonnancement de la transmission d'unités PDU issues de plusieurs flux d'informations en fonction de leurs priorités relatives;

22) *contrôle de flux*

Cette fonction permet au récepteur de piloter le débit auquel l'émetteur homologue peut émettre des données. Le contrôle de flux peut être fourni de manière implicite par l'utilisation de procédés de retransmission d'accusés de réception positifs pour la correction d'erreur;

23) *transmission avec la largeur de bande garantie (dans le plan utilisateur uniquement)*

Cette fonction d'entité émettrice garantit que toutes les unités SDU présentées seront émises tant que leur débit reste limité par une valeur spécifiée (garantie). Dans le cas contraire, la couche 3 ou la gestion de couche ou les deux recevront une notification;

24) *transmission avec contrainte de temps garantie (dans le plan utilisateur uniquement)*

Cette fonction d'entité émettrice garantit que toutes les unités SDU présentées seront émises après leur présentation en respectant une contrainte de temps spécifiée. Dans le cas contraire, les unités SDU peuvent être ignorées et la gestion de couche recevra une notification.

NOTE 2 – Il peut être nécessaire de placer en file d'attente des unités PDU sensibles au temps, en raison d'un trafic élevé d'autres flux de données de priorité supérieure; les informations "périmées" doivent être ignorées;

25) *transmission avec largeur de bande et contrainte de temps garantie (dans le plan utilisateur uniquement)*

Cette fonction d'entité émettrice garantit que toutes les unités SDU seront transmises après leur présentation en respectant une contrainte de temps spécifiée (garantie) tant que leur débit reste limité par une valeur spécifiée (garantie). Dans le cas contraire, les unités SDU peuvent être ignorées et la gestion de couche recevra une notification;

26) *priorité d'unités PDU au sein d'un flux d'informations (dans le plan utilisateur uniquement)*

Cette fonction d'entité émettrice définit l'ordre de transmission des unités PDU conformément aux priorités suivantes:

- i) unités PDU de supervision (par exemple, accusés de réception, interrogations, etc.);
- ii) unités PDU retransmises en l'absence d'accusé de réception;
- iii) unités PDU transmises pour la première fois;
- iv) unités PDU retransmises afin d'accroître la probabilité de livraison pour des transferts non assurés.

NOTE 3 – Il est possible de subdiviser ces priorités en sous-classes. Il est également possible d'utiliser d'autres schémas et critères de priorité;

27) *trames libres (dans le plan utilisateur uniquement)*

Cette fonction est utilisée pour émettre des informations de protocole en l'absence de trafic, pour indiquer que la connexion reste établie et maintenir la synchronisation des machines de protocole. Les trames libres peuvent, par exemple, être utilisées dans un protocole basé sur des accusés de réception NAK pour communiquer à l'entité homologue le numéro de séquence de la dernière trame transmise. Les trames libres peuvent être émises par intermittence sur des canaux physiques avec transmission discontinue.

7 Primitives

Les primitives sont décrites de manière abstraite et leur représentation concrète peut varier en fonction de l'implémentation. Elles ne doivent donc pas être considérées comme des entités pouvant faire l'objet d'essais.

7.1 Primitives du plan de commande

7.1.1 Primitives au niveau de la frontière supérieure

7.1.1.1 Primitives au niveau du point SAP en mode avec livraison assurée

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.1.1.1-1:

a) *Primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-AM-DATA*

Cette primitive est utilisée par une entité de couche 3 pour véhiculer une unité PDU de couche 3 à destination de l'entité homologue. La primitive de confirmation L2-AM-DATA

fournit, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice, une confirmation lui indiquant la livraison de cette unité PDU à l'entité de couche 3 réceptrice.

b) *Primitive d'indication L2-IN-SERVICE*

Cette primitive indique que la liaison de couche 2 est en mesure d'échanger des données avec l'entité homologue (Note 1).

c) *Primitive d'indication L2-OUT-OF-SERVICE*

Cette primitive indique que la liaison de couche 2 n'est pas en mesure d'échanger des données avec l'entité homologue (Note 1).

d) *Primitive de demande, d'indication, de réponse ou de confirmation L2-ESTABLISH*

Cette primitive établit une connexion de couche 2 (Note 2).

e) *Primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-RELEASE*

Cette primitive met fin à une connexion de couche 2 (Note 2).

f) *Primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-RESET*

Cette primitive effectue la synchronisation entre le récepteur et l'émetteur impliqués dans une connexion de couche 2 (Notes 2 et 3).

NOTE 1 – Ces primitives sont utilisées pour véhiculer la disponibilité de connexions permanentes de couche 2.

NOTE 2 – Ces primitives sont utilisées pour établir et libérer à la demande des connexions de couche 2.

NOTE 3 – Ces primitives appellent une étude ultérieure.

Tableau 7.1.1.1-1/Q.1731 – Primitives et paramètres au niveau du point d'accès au service en mode avec livraison assurée

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-AM-DATA	MU, MUI, IMD, PRI, LAR	MU	–	MUI
L2-IN-SERVICE	–	(Note)	–	–
L2-OUT-OF-SERVICE	–	(Note)	–	–
L2-ESTABLISH	L2NI	L2NI	L2NI	L2NI
L2-RELEASE	(Note)	Motif	–	(Note)
L2-RESET	(Note)	(Note)	–	(Note)
– Cette primitive n'est pas définie.				
NOTE – Cette primitive n'a pas de paramètres.				

Paramètres

Les primitives du mode avec livraison assurée utilisent les paramètres suivants:

a) *unité de message (MU, message unit)*

Le paramètre "unité de message" contient une unité PDU de couche 3. L'unité de message se constitue d'un nombre entier d'octets et peut être de longueur variable;

b) *identificateur d'unité de message (MUI, message unit identifier)*

Le paramètre "identificateur d'unité de message", s'il est présent, demande la confirmation de la livraison de l'unité PDU de couche 3. Sa valeur est attribuée par la couche 3; elle est utilisée pour notifier à cette dernière la réussite de la livraison de cette unité PDU par la

couche 2. La valeur de ce paramètre n'a pas de signification en-dehors de la couche 3, elle n'est ni modifiée ni interprétée par la couche 2;

c) *livraison immédiate (IMD, immediate delivery)*

Si la valeur du paramètre IMD est positionnée sur "Vrai", l'unité PDU est alors marquée pour indiquer que l'entité de protocole de couche 2 réceptrice doit effectuer une livraison immédiate; la livraison est faite en séquence dans le cas contraire;

d) *priorité (PRI)*

Le paramètre "priorité" indique au protocole de la couche 2 émettrice que l'unité de message doit être transférée avant les autres unités de message de priorité moindre; dans le cas contraire, l'ordre de transmission est identique à l'ordre de présentation des unités de message par la couche 3 à la couche 2;

e) *réduction de la latence (LAR, latency reduction)*

Le paramètre "réduction de la latence" peut être positionné sur une valeur qui indique que l'entité de protocole de la couche 2 émettrice doit remplacer les paramètres de transmission par défaut de l'unité de message; les paramètres par défaut s'appliquent dans le cas contraire;

f) *motif*

Le paramètre "motif" appelle une étude ultérieure;

g) *informations réseau de couche 2 (L2NI, layer 2 network information)*

Le paramètre optionnel "informations réseau de couche 2" véhicule des paramètres de négociation, tels que des valeurs de temporisation et la taille de fenêtre.

7.1.1.2 Primitives au niveau du point SAP en mode avec livraison non assurée

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.1.1.2-1:

a) *primitive de demande ou d'indication L2-UM-DATA*

Cette primitive est utilisée par une entité de couche 3 pour véhiculer une unité PDU de couche 3 à destination de l'entité homologue. La livraison n'est pas garantie.

Tableau 7.1.1.2-1/Q.1731 – Primitives et paramètres au niveau du point d'accès au service en mode avec livraison non assurée

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-UM-DATA	MU, UNIQ PRI, EPD	MU	–	–
– Cette primitive n'est pas définie.				

Paramètres

Les primitives du mode avec livraison assurée utilisent les paramètres suivants:

a) *unité de message (MU)*

Le paramètre "unité de message" contient une unité PDU de couche 3. L'unité de message se constitue d'un nombre entier d'octets et peut être de longueur variable;

b) *livraison unique (UNIQ, unique delivery)*

Si le paramètre UNIQ est positionné sur "Vrai", l'unité PDU émise véhicule alors des informations utilisables par l'entité de protocole de couche 2 réceptrice pour effectuer la détection et l'élimination des doublons;

c) *priorité (PRI)*

Le paramètre "priorité" indique au protocole de la couche 2 émettrice que l'unité de message doit être transférée avant les autres unités de message de priorité moindre; dans le cas contraire, l'ordre de transmission est identique à l'ordre de présentation des unités de message par la couche 3 à la couche 2;

d) *amélioration de la probabilité de livraison (EPD, enhanced probability of delivery)*

Le paramètre "réduction de la latence" peut être positionné sur une valeur qui indique que l'entité de protocole de couche 2 émettrice doit remplacer les paramètres de transmission par défaut de l'unité de message; les paramètres par défaut s'appliquent dans le cas contraire.

7.1.2 Primitives au niveau de la frontière inférieure

7.1.2.1 Primitives de livraison de données sans fragmentation

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.1.2.1-1:

a) *primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-NF-DATA*

Cette primitive est utilisée pour présenter en émission une unité PDU non fragmentée. La primitive de confirmation L2-NF-DATA fournit une confirmation immédiate après la transmission effective de l'unité PDU. La primitive d'indication L2-NF-DATA transfère une unité PDU reçue.

Tableau 7.1.2.1-1/Q.1731 – Primitives et paramètres pour la livraison de données sans fragmentation

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-NF-DATA	MU, MUI, L1IND	MU	–	MUI
– Cette primitive n'est pas définie.				

Paramètres

Les primitives de livraison de données sans fragmentation utilisent les paramètres suivants:

a) *unité de message (MU)*

Le paramètre "unité de message" contient une unité PDU. L'unité de message se constitue d'un nombre entier d'octets et peut être de longueur variable;

b) *identificateur d'unité de message (MUI)*

Le paramètre "identificateur d'unité de message", s'il est présent, demande la confirmation de l'émission de l'unité PDU;

c) *indication de couche 1 (L1IND, layer 1 indication)*

Le paramètre L1IND est utilisé par la couche 1 pour remplacer les paramètres de transmission par défaut de l'unité de message.

7.1.2.2 Primitives de livraison de données avec fragmentation

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.1.2.2-1:

a) *primitive de demande ou d'indication L2-F-DATA-AVAILABLE*

Cette primitive est utilisée par la couche supérieure pour demander la transmission de données d'une taille spécifiée et par la couche inférieure pour annoncer la capacité de transport disponible à un instant donné (taille du fragment);

- b) *primitive de demande ou d'indication L2-F-DATA-XFER*
 Cette primitive est utilisée pour transférer un fragment de données.

Tableau 7.1.2.2-1/Q.1731 – Primitives et paramètres de livraison de données avec fragmentation

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-F-DATA-AVAILABLE	STRID, TOT-SIZE	STRID, SIZE	–	–
L2-F-DATA-XFER	STRID, FRAGMENT, SIZE	STRID, FRAGMENT, SIZE	–	–
– Cette primitive n'est pas définie.				

Paramètres

Les primitives de livraison de données avec fragmentation utilisent les paramètres suivants:

- a) *identificateur de flux (STRID, stream identifier)*
 Ce paramètre identifie de manière non ambiguë la connexion logique ("flux") qui est établie pour le transport de l'unité PDU. Des flux multiples peuvent en général être actifs simultanément;
- b) *taille de fragment (SIZE)*
 Ce paramètre indique la taille du segment de données à transférer;
- c) *taille totale de l'unité PDU (TOT-SIZE)*
 Ce paramètre indique la taille de l'unité PDU avant sa segmentation ou fragmentation et après son réassemblage.
- d) *fragment de données (FRAGMENT)*
 Ce paramètre contient une partie d'unité PDU devant être transportée dans une trame physique. Les fragments résultent de la séparation de l'unité PDU en parties de taille convenant à l'espace disponible dans une trame physique.

7.2 Primitives du plan utilisateur

7.2.1 Primitives au niveau de la frontière supérieure§

NOTE 1 – Certaines des primitives ont comme arguments des paramètres de qualité de service (par exemple, de largeur de bande) qui sont nécessaires lorsque la fourniture de la qualité de service se situe à un niveau inférieur ou égal à la couche 2. La fourniture de la qualité de service peut également se situer de manière fonctionnelle dans d'autres couches (par exemple, la couche 3), auquel cas les paramètres de qualité de service peuvent ne pas être nécessaires. Ces primitives peuvent, en variante, être localisées dans la gestion de couche plutôt que dans la couche 3.

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.2.1-1:

- a) *primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-AM-DATA*
 Cette primitive est utilisée par une entité de couche 3 pour véhiculer une unité PDU de couche 3 à destination de l'entité homologue. La primitive de confirmation L2-AM-DATA fournit, à la demande de l'entité de couche 3 émettrice, une confirmation lui indiquant la livraison de cette unité PDU à l'entité de couche 3 réceptrice;

- b) *primitive de demande ou d'indication L2-UM-DATA*
 Cette primitive est utilisée par une entité de couche 3 pour véhiculer une unité PDU de couche 3 à destination de l'entité homologue. La livraison n'est pas garantie;
- c) *primitive de demande ou d'indication L2-TM-DATA*
 Cette primitive est utilisée par une entité de couche 3 pour véhiculer une unité PDU de couche 3 à destination de l'entité homologue. La livraison est transparente;
- d) *primitive d'indication L2-AVAIL-BW*
 Cette primitive signale que la liaison de couche 2 est en mesure d'échanger des données avec l'entité homologue en utilisant la largeur de bande indiquée. Une largeur de bande nulle indique l'impossibilité d'échanger des données (Note 2);
- e) *primitive de demande, d'indication, de réponse ou de confirmation L2-ESTABLISH*
 Cette primitive établit une connexion de couche 2 avec la largeur de bande spécifiée et respectant les contraintes de temps (Note 3);
- f) *primitive de demande, d'indication de réponse ou de confirmation L2-RELEASE*
 Cette primitive met fin à une connexion de couche 2 (Note 3);
- g) *primitive de demande, d'indication de réponse ou de confirmation L2-MODIFY*
 Cette primitive effectue la maintenance de la connexion, par exemple la mise en place d'un nouvel ensemble de largeur de bande et de contrainte de temps pour la connexion, ou la synchronisation de l'émetteur et du récepteur impliqués dans une connexion de couche 2, ou les deux (Notes 3 et 4).

NOTE 2 – Ces primitives sont utilisées pour véhiculer la disponibilité de connexions permanentes de couche 2.

NOTE 3 – Ces primitives sont utilisées pour établir et libérer à la demande des connexions de couche 2.

NOTE 4 – Ces primitives appellent une étude ultérieure.

Tableau 7.2.1-1/Q.1731 – Primitives et paramètres au niveau des points d'accès au service dans le plan utilisateur

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-AM-DATA	DU, DUI, IMD, PRI, LAR	DU	–	DUI
L2-UM-DATA	DU, UNIQ PRI, EPD	DU	–	–
L2-TM-DATA	DU	DU	–	–
L2-AVAIL-BW	–	BW	–	–
L2-ESTABLISH	L2NI, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC
L2-RELEASE	(Note)	Motif	–	(Note)
L2-MODIFY	L2NI, RESET, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC	L2NI, BW, LTDC, HTDC
– Cette primitive n'est pas définie.				
NOTE – Cette primitive n'a pas de paramètres.				

Paramètres

Les primitives du mode avec livraison assurée utilisent les paramètres suivants:

- a) *unité de données (DU, data unit)*
Le paramètre "unité de données" contient une unité PDU de couche 3. L'unité de données se constitue d'un nombre entier d'octets et peut être de longueur variable;
- b) *identificateur d'unité de données (DUI, data unit identifier)*
Le paramètre "identificateur d'unité de données", s'il est présent, demande la confirmation de la livraison de l'unité PDU de couche 3. Sa valeur est attribuée par la couche 3; elle est utilisée pour notifier à cette dernière la réussite de la livraison de cette unité PDU par la couche 2. La valeur de ce paramètre n'a pas de signification en-dehors de la couche 3, elle n'est ni modifiée ni interprétée par la couche 2;
- c) *livraison immédiate (IMD)*
Le paramètre "livraison immédiate" est utilisé pour faire marquer l'unité PDU par l'émetteur, ce qui permet à l'entité de protocole de couche 2 réceptrice de déterminer si elle doit effectuer une livraison immédiate ou en séquence;
- d) *priorité (PRI)*
Le paramètre "priorité" indique au protocole de la couche 2 émettrice que l'unité de message doit être transférée avant les autres unités de message de priorité moindre; dans le cas contraire, l'ordre de transmission est identique à l'ordre de présentation des unités de message par la couche 3 à la couche 2;
- e) *réduction de la latence (LAR)*
Le paramètre "réduction de la latence" peut être positionné sur une valeur qui indique que l'entité de protocole de couche 2 émettrice doit remplacer les paramètres de transmission par défaut de l'unité de message; les paramètres par défaut s'appliquent dans le cas contraire;
- f) *motif*
Le paramètre "motif" appelle une étude ultérieure;
- g) *informations réseau de couche 2 (L2NI)*
Le paramètre optionnel "informations réseau de couche 2" véhicule des paramètres de négociation, tels que des valeurs de temporisation, de taille de fenêtre, des paramètres de qualité de service, etc;
- h) *réinitialisation (RESET)*
Instruction de réinitialisation de la connexion;
- i) *largeur de bande (BW)*
Largeur de bande recommandée ou garantie;
- j) *contrainte minimale de temps (LTDC, lower time-delay constraint)*
Valeur minimale de la contrainte de temps demandée ou garantie pour le trafic;
- k) *contrainte maximale de temps (HTDC, higher time-delay constraint)*
Valeur maximale de la contrainte de temps demandée ou garantie pour le trafic;
- l) *livraison unique (UNIQ)*
Si le paramètre UNIQ est positionné sur "Vrai", l'unité PDU émise véhicule alors des informations utilisables par l'entité de protocole de couche 2 réceptrice pour effectuer la détection et l'élimination des doublons;
- m) *amélioration de la probabilité de livraison (EPD)*
Le paramètre "amélioration de la probabilité de livraison" peut être positionné sur une valeur indiquant à l'entité de protocole émettrice de couche 2 qu'elle doit remplacer les paramètres

de transmission par défaut pour l'unité de données; les paramètres de transmission par défaut s'appliquent dans le cas contraire. Le paramètre EPD peut être utilisé, en particulier lorsque certaines des unités de données doivent être rejetées parce qu'il n'est pas possible de satisfaire aux contraintes de temps, pour indiquer quelles sont les unités de données qui peuvent être rejetées en premier.

7.2.2 Primitives au niveau de la frontière inférieure

7.2.2.1 Primitives de livraison de données sans fragmentation

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.2.2.1-1:

a) *primitive de demande, d'indication ou de confirmation L2-NF-DATA*

Cette primitive est utilisée pour présenter une unité PDU non fragmentée à des fins d'émission. La primitive de confirmation L2-NF-DATA fournit la confirmation immédiate de l'émission effective de l'unité PDU. La primitive d'indication L2-NF-DATA transfère une unité PDU reçue.

Tableau 7.2.2.1-1/Q.1731 – Primitives et paramètres pour la livraison de données sans fragmentation

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-NF-DATA	DU, DUI, LIIND	DU	–	DUI
– Cette primitive n'est pas définie.				

Paramètres

Les primitives de livraison de données sans fragmentation utilisent les paramètres suivants:

a) *unité de données (DU)*

Le paramètre "unité de données" contient une unité PDU. L'unité de données se constitue d'un nombre entier d'octets et peut être de longueur variable;

b) *identificateur d'unité de données (DUI)*

Le paramètre "identificateur d'unité de données", s'il est présent, demande une confirmation immédiate au moment de l'émission de l'unité PDU;

c) *indication de couche 1 (LIIND)*

Le paramètre LIIND est utilisé par la couche 1 pour remplacer les paramètres de transmission par défaut de l'unité de données.

7.2.2.2 Primitives de livraison de données avec fragmentation

Ces primitives, dont la description suit, sont résumées dans le Tableau 7.2.2.2-1:

a) *primitive de demande ou d'indication L2-F-DATA-AVAILABLE*

Cette primitive est utilisée par la couche supérieure pour demander la transmission de données d'une taille spécifiée et par la couche inférieure, pour annoncer la capacité de transport disponible à un instant donné (taille du fragment);

b) *primitive de demande ou d'indication L2-F-DATA-XFER*

Cette primitive est utilisée pour transférer un fragment de données.

Tableau 7.2.2.2-1/Q.1731 – Primitives et paramètres de livraison de données avec fragmentation

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
L2-F-DATA-AVAILABLE	STRID, TOT-SIZE	STRID, SIZE	–	–
L2-F-DATA-XFER	STRID, FRAGMENT, SIZE	STRID, FRAGMENT, SIZE	–	–
– Cette primitive n'est pas définie.				

Paramètres

Les primitives de livraison de données avec fragmentation utilisent les paramètres suivants:

- a) *identificateur de flux (STRID)*
Ce paramètre identifie de manière non ambiguë la connexion logique ("flux") qui est établie pour le transport de l'unité PDU. Des flux multiples peuvent en général être actifs simultanément;
- b) *taille de fragment (SIZE)*
Ce paramètre indique la taille du fragment de données à transférer;
- c) *Taille totale de l'unité PDU (TOT-SIZE)*
Ce paramètre indique la taille de l'unité PDU avant sa segmentation ou fragmentation et après son réassemblage;
- d) *fragment de données (FRAGMENT)*
Ce paramètre contient une partie d'unité PDU devant être transportée dans une trame physique. Les fragments résultent de la séparation de l'unité PDU en parties de taille convenant à l'espace disponible dans une trame physique.

8 Interactions avec gestion de couche

8.1 Services fournis à la gestion de couche

Compte rendu d'événement

Ce service fournit des comptes rendus concernant l'apparition de situations pour lesquelles la gestion de couche a enregistré un intérêt. De tels événements peuvent être des retransmissions d'unités PDU ou leur mise à l'écart en raison d'erreurs de transmission, etc.

8.2 Primitives

Les primitives sont décrites de manière abstraite et leur représentation concrète peut varier en fonction de l'implémentation. Elles ne doivent donc pas être considérées comme des entités pouvant faire l'objet d'essais.

Les primitives échangées entre la gestion de couche et la couche 2 sont résumées dans le Tableau 8.2-1 et définies ci-dessous:

- a) *primitive d'indication ML2-ERROR*
Cette primitive indique à la gestion de couche qu'une erreur de fonctionnement est survenue. Ces indications d'erreur comprennent, par exemple, la défaillance de l'établissement de la connexion, la récupération d'erreurs de transmission, l'épuisement de crédits d'émission, etc;

- b) *primitive de demande ou d'indication ML2-RELEASE*
 Cette primitive est utilisée par la gestion de couche pour demander la libération d'une connexion de couche 2; toute libération d'une telle connexion est indiquée par ailleurs à la gestion de couche;
- c) *primitive de demande ML2-ADJUST*
 Cette primitive permet à la gestion de couche de fournir de nouvelles valeurs de paramètre de fonctionnement à la couche 2. Les nouvelles valeurs entrent immédiatement en vigueur.

Tableau 8.2-1/Q.1731 – Primitives et paramètres échangés entre la couche 2 et la gestion de couche

Nom générique de la primitive	Type			
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation
ML2-ERROR	–	EC	–	–
ML2-RELEASE	(Note)	Motif	–	–
ML2-ADJUST	NP	–		
– Cette primitive n'est pas définie.				
NOTE – Cette primitive n'a pas de paramètres.				

Paramètres

Les primitives de livraison de données utilisent les paramètres suivants:

- a) *code d'erreur (EC, error code)*
 La gestion de couche reconnaît cet événement d'erreur spécifique de la couche 2.
- b) *motif*
 Le paramètre "motif" appelle une étude ultérieure;
- c) *nouveaux paramètres (NP)*
 La gestion de couche fournit de nouveaux paramètres de fonctionnement (par exemple, le nombre maximal de retransmissions, des valeurs de temporisation, etc.).

9 Canaux logiques

Les couches supérieures utilisent des canaux logiques pour l'émission et la réception des informations de signalisation et d'utilisateur sur des **canaux logiques**, ce qui leur assure une indépendance par rapport aux caractéristiques radio des **canaux physiques** utilisés au niveau de la couche 1. Il est possible de créer des instances multiples pour un même canal logique. Le trafic est écoulé en parallèle sur des canaux logiques indépendants. Les unités de données des flux de trafic sont écoulées de manière séquentielle et déterministe sur un même canal logique. Le trafic de chacun des canaux logiques est écoulé en fin de compte par un ou plusieurs canaux physiques, de sorte qu'une association doit exister entre les deux types de canaux, en général au niveau de la couche 2 ou à un niveau inférieur. Un canal logique peut disposer en permanence et de manière exclusive d'un canal physique, disposer temporairement et de manière exclusive d'un canal physique ou partager le canal physique avec d'autres canaux logiques (ce qui nécessite une fonction de multiplexage pour effectuer un mappage des deux types de canaux, éventuellement au niveau de chaque unité de données individuelle).

9.1 Désignation de canal logique

Le procédé de désignation des canaux logiques possède les caractéristiques suivantes:

- indépendance par rapport à la technologie et au membre de la famille IMT-2000;
- uniformité et cohérence;
- direction: la désignation d'un canal logique indique immédiatement la direction de déplacement des informations (direct, en retour ou les deux);
- fonctionnalité: la désignation fournit une indication concernant l'utilisation principale du canal logique;
- accessibilité: la désignation d'un canal logique indique immédiatement si le canal fonctionnel est privé (dédié à un utilisateur donné), partagé en série entre utilisateurs (canal multiplexé) ou partagé en simultanéité par tous les utilisateurs (canal commun);
- indépendance vis-à-vis du trafic: la désignation du canal logique ne dépend pas du type de trafic véhiculé (par exemple, un circuit vocal, des données de paquet ou un emplacement géographique), du fait que les protocoles IMT-2000 sont extensibles et que l'ajout de nouveaux types de trafic n'implique pas nécessairement l'ajout de nouveaux canaux.

La convention de désignation d'un canal logique est la suivante:

Direction + Fonction + Accès + "LC"

Le Tableau 9.1-1 indique les valeurs de direction, de fonction et d'accès pour divers canaux logiques.

Tableau 9.1-1/Q.1731 – Désignation de canal logique

Direction	Fonction	Accès	"canal logique"
f – direct r – en retour b – bidirectionnel	B – Diffusion C – Commande M – Multidiffusion P – Radiorecherche S – Synchronisation T – Trafic X – Non spécifié	C – Commun D – Dédié S – Partagé	LC

NOTE – Ce procédé de désignation est fourni pour permettre une dénomination claire et uniforme des canaux logiques au sein de la totalité de la famille IMT-2000 et n'implique pas la nécessité de modifier les noms des canaux logiques utilisés communément par divers membres de la famille des systèmes IMT-2000.

9.2 Exemples

Le Tableau 9.2-1 donne la description fonctionnelle des canaux IMT-2000.

Tableau 9.2-1/Q.1731 – Exemple de désignation de canaux logiques

Nom du canal logique	Désignation	Fonction	Caractéristiques principales de la couche 2
Diffusion	fBCLC	Configuration de diffusion et informations d'accès.	Livraison non assurée avec ou sans détection de doublons.
Synchronisation	fSCLC	Informations de synchronisation. (Note 1)	Livraison non assurée avec ou sans détection de doublons.
Radiorecherche	fPCLC	Radiorecherche de terminaux mobiles.	Livraison immédiate, assurée. Livraison non assurée avec détection de doublons.
Commande commune	FCCLC RCCLC bCCLC	Signalisation vers ou depuis un terminal mobile individuel sur un canal commun. L'accès aléatoire peut être utilisé sur la liaison en retour.	Livraison immédiate, assurée et en séquence. Livraison non assurée avec détection de doublons.
Commande dédiée	fCDLC rCDLC bCDLC	Signalisation vers ou depuis un terminal mobile individuel sur un canal commun.	Livraison immédiate, assurée et en séquence. Livraison non assurée avec détection de doublons.
Trafic dédié	fTDLC rTDLC bTDLC	Trafic utilisateur vers ou depuis un terminal mobile individuel sur un canal dédié.	Livraison immédiate, assurée et en séquence, avec ou sans garantie de largeur de bande et respect de contrainte de temps. Livraison non assurée avec détection de doublons, avec ou sans respect de contrainte de temps.
Trafic partagé	bTSLC	Prévue pour un trafic de paquets utilisateur. Le canal peut être asymétrique avec des allocations de largeur de bande différente pour les liaisons directes et en retour, ainsi qu'entre utilisateurs.	Livraison immédiate, assurée et en séquence, avec ou sans garantie de largeur de bande et respect de contrainte de temps. Livraison non assurée avec détection de doublons, avec ou sans respect de contrainte de temps.
NOTE 1 – Le canal logique de synchronisation est présent uniquement pour des systèmes synchrones.			
NOTE 2 – Divers membres de la famille IMT-2000 peuvent définir une partie ou la totalité des canaux logiques, définir des canaux supplémentaires ou en définir d'autres, et leur assigner des fonctionnalités et des caractéristiques différentes.			

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	RGT et maintenance des réseaux: 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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication

18310

Imprimé en Suisse
Genève, 2000