

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1334-4-32

Première édition
First edition
1996-09

**Automatisation de la distribution à l'aide
de systèmes de communication à
courants porteurs –**

**Partie 4:
Protocoles de communication de données –
Section 32: Couche liaison de données –
Contrôle de liaison logique (LLC)**

**Distribution automation using
distribution line carrier systems –**

**Part 4:
Data communication protocols –
Section 32: Data link layer –
Logical link control (LLC)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1334-4-32: 1996

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

1334-4-32

Première édition
First edition
1996-09

**Automatisation de la distribution à l'aide
de systèmes de communication à
courants porteurs –**

Partie 4:

Protocoles de communication de données –

Section 32: Couche liaison de données –

Contrôle de liaison logique (LLC)

**Distribution automation using
distribution line carrier systems –**

Part 4:

Data communication protocols –

Section 32: Data link layer –

Logical link control (LLC)

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités.....	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
2 Spécification des services LLC	12
2.1 Description des interactions.....	12
2.2 DL_Data.request	16
2.3 DL_Data.confirm	18
2.4 DL_Data.indication	20
2.5 DL_Reply.request.....	22
2.6 DL_Reply.confirm	22
2.7 DL_Reply.indication.....	24
2.8 DL_Update_Reply.request.....	26
2.9 DL_Update_Reply.confirm	28
2.10 DL_Update_Reply.indication.....	30
2.11 DL_Broadcast.request.....	30
3 Interface entre les sous-couches MAC et LLC	32
3.1 Description des interactions.....	32
3.2 Service MA_Data.request.....	32
3.3 Service MA_Data.confirm	34
3.4 MA_Data.indication	34
4 Structure des unités de données LLC (LLC_PDU)	36
4.1 Structure générale.....	36
4.2 Format des LLC_PDU.....	36
4.3 Champ de contrôle	40
4.4 Champ adresse	42
4.5 LLC_PDU invalides.....	44
5 Description des procédures LLC	44
5.1 Description générale.....	44
5.2 Tableaux d'états de l'émetteur et du récepteur	46
5.3 Description des tableaux de transition d'état	62
Tableaux	
1 Tableau des transitions d'état de l'émetteur	48
2 Tableau des transitions d'état du récepteur	56

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
2 LLC service specification	13
2.1 Overview of interactions	13
2.2 DL_Data.request	17
2.3 DL_Data.confirm	19
2.4 DL_Data.indication	21
2.5 DL_Reply.request	23
2.6 DL_Reply.confirm	23
2.7 DL_Reply.indication	25
2.8 DL_Update_Reply.request	27
2.9 DL_Update_Reply.confirm	29
2.10 DL_Update_Reply.indication	31
2.11 DL_Broadcast.request	31
3 LLC to MAC sublayer interface	33
3.1 Overview of interactions	33
3.2 MA_Data.request	33
3.3 MA_Data.confirm	35
3.4 MA_Data.indication	35
4 LLC protocol data unit structure (LLC_PDU)	37
4.1 General	37
4.2 LLC_PDU format	37
4.3 Control field	41
4.4 Address field	43
4.5 Invalid LLC_PDU	45
5 LLC procedures description	45
5.1 Overview of the procedures	45
5.2 Sender and receiver state tables	47
5.3 Transitions table description	63
Tables	
1 Sender state transition table	49
2 Receiver state transition table	57

Figures	Pages
1 Relation de la sous-couche LLC avec le modèle de référence	10
2 Emission de données sans accusé de réception.....	12
3 Update_Reply.....	14
4 Reply Data on Request.....	14
5 Exemple de transmission	16
6 Format de la LLC_PDU.....	38
7 Champ de commande.....	40
8 DSAP et SSAP	44
9 Diagramme d'état SDN	52
10 Diagramme d'état RDR	54
11 Diagramme d'état du récepteur	60

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61334-4-32:1996

Figures	Page
1 Relationship to reference model.....	11
2 Send Data Non-acknowledged	13
3 Update_Reply.....	15
4 Reply Data on Request.....	15
5 Transmission example	17
6 LLC_PDU format	39
7 Control field.....	41
8 DSAP and SSAP	45
9 SDN state diagram	53
10 RDR state diagram	55
11 Receiver state diagram	61

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61334-4-32:1996

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 32: Couche liaison de données – Contrôle de liaison logique (LLC)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 1334-4-32 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/266/FDIS	57/292/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION
LINE CARRIER SYSTEMS –****Part 4: Data communication protocols –
Section 32: Data link layer –
Logical link control (LLC)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1334-4-32 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
57/266/FDIS	57/292/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 32: Couche liaison de données – Contrôle de liaison logique (LLC)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 1334-4 décrit pour une entité de sous-couche LLC, Logical Link Control, les services offerts à la couche application et les services demandés à la sous-couche MAC.

En règle générale, les services d'une couche (ou d'une sous-couche) se définissent comme étant les possibilités offertes à un utilisateur de la couche supérieure. Pour fournir ses services, une couche (ou sous-couche) s'appuie sur les services requis de la couche (ou sous-couche) immédiatement inférieure.

Les services sont spécifiés par description du flux d'informations entre la couche application et la sous-couche MAC, c'est-à-dire par description des primitives et paramètres qui caractérisent chaque service.

Ces primitives sont associées à une transmission du type sans connexion.

NOTES

- 1 La présente section se réfère au modèle de référence à trois couches décrit dans la CEI 1334-4-1 mais des ouvertures sont ménagées pour de futures extensions de ce modèle à plus de trois couches.
- 2 Dans la présente section, une ouverture est aussi ménagée pour de futures extensions au mode de transmission avec connexion.

Dans le présent article, on se référera au modèle de référence OSI selon la norme ISO 7498.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1334-4. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1334-4 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 1334-4-1:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 1: Modèle de référence du système de communication*

ISO 7498: 1984, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base*

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 4: Data communication protocols – Section 32: Data link layer – Logical link control (LLC)

1 General

1.1 Scope and object

This section of IEC 1334-4 covers the services required of, or by, the DCP Logical Link Control (LLC) sublayer entity at the logical interfaces with the application layer and the MAC sublayer.

In general, the services of a layer (or a sublayer) are the capabilities which it offers to a user in the next layer. In order to provide its service, a layer (or a sublayer) builds its functions on the services which it requires from the next lower layer or sublayer.

Services are specified by describing the information flow between the application layer and the MAC-sublayer. That is by describing the service primitives and parameters which characterize each service.

These primitives are associated with the connectionless transmission.

NOTES

- 1 This section refers to the three-layer reference model described in IEC 1334-4-1 but provisions are made for future extensions of this model to more than three layers.
- 2 Provisions are also made in this section for future extensions to connection oriented transmission.

In this clause, reference is made to the OSI reference model ISO 7498.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1334-4. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1334-4 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 1334-4-1:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system*

ISO 7498: 1984, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*

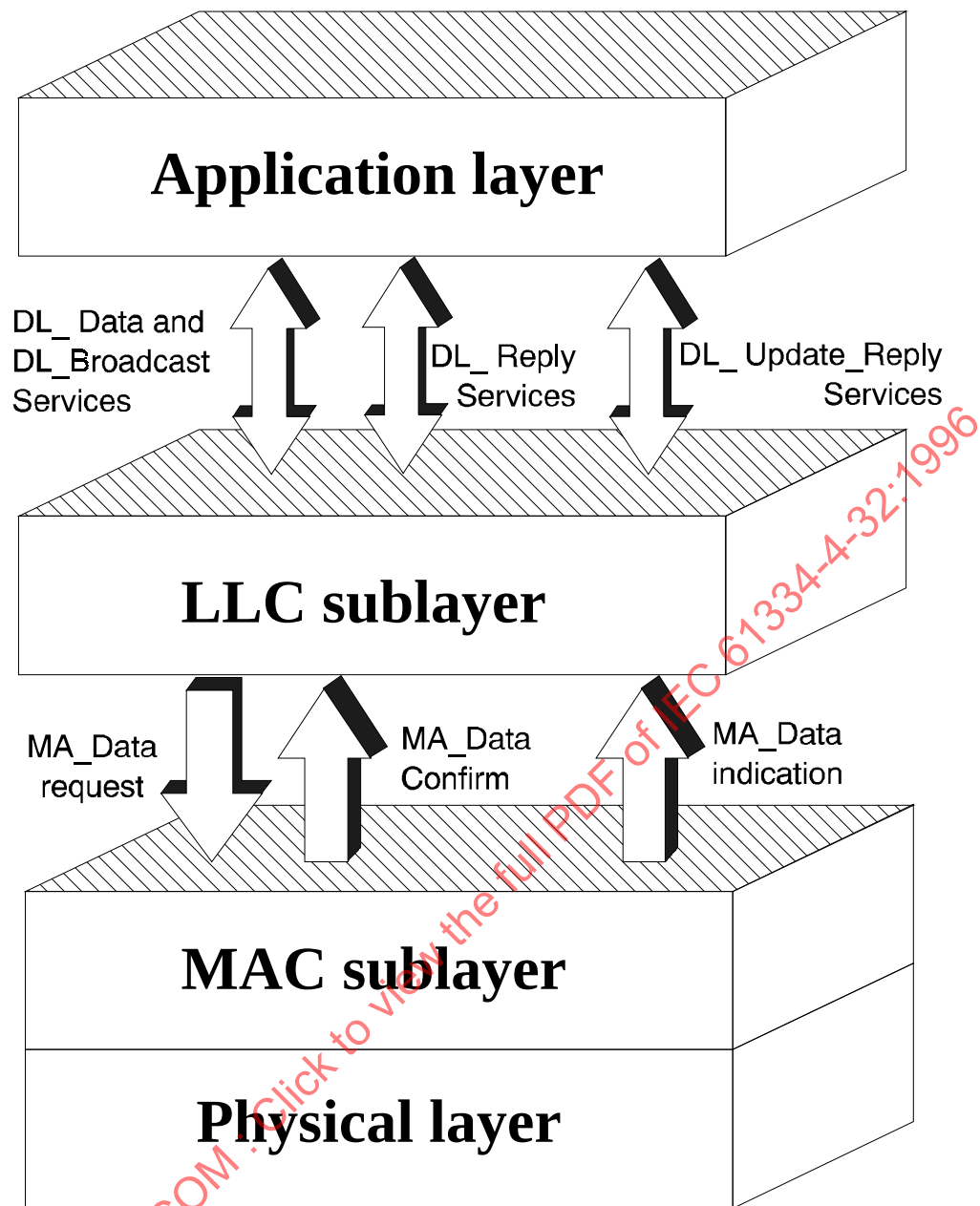


Figure 1 – Relation de la sous-couche LLC avec le modèle de référence

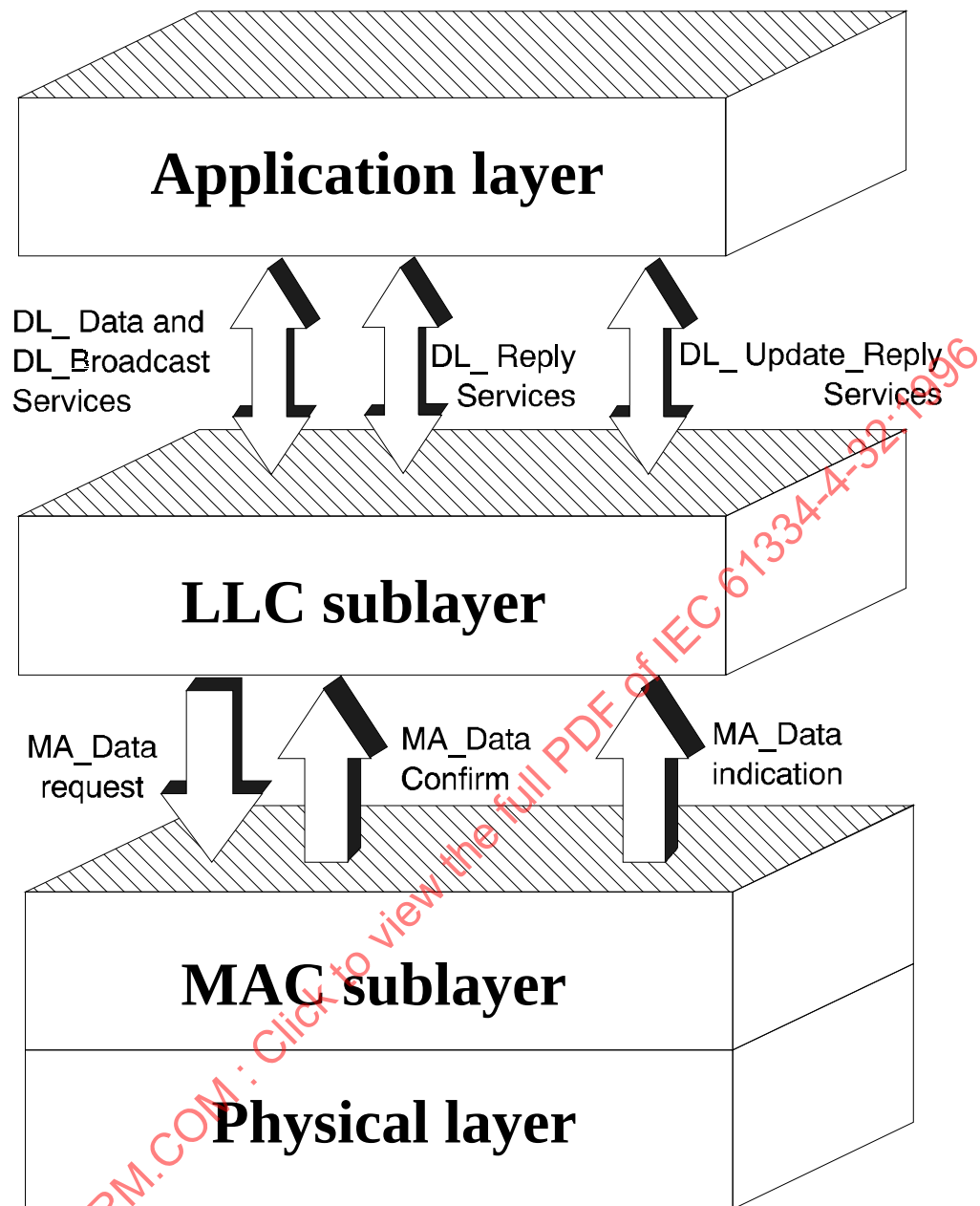


Figure 1 – Relationship to reference model

2 Spécification des services LLC

Le présent article décrit les services demandés à la sous-couche LLC par la couche application, tels que celle-ci les perçoit. Ces services permettent à une entité de la couche application locale, d'échanger des paquets de données avec des entités de couche application homologues distantes, à l'aide des opérations définies dans la sous-couche LLC. Ces services sont décrits de manière abstraite.

2.1 Description des interactions

2.1.1 Services de base

Trois services de base sont proposés couramment dans le modèle OSI pour les principaux besoins de transmission:

- DL_Data.request
- DL_Data.confirm
- DL_Data.indication

Ces services ne font pas l'objet d'un accusé de réception et sont du mode sans connexion.

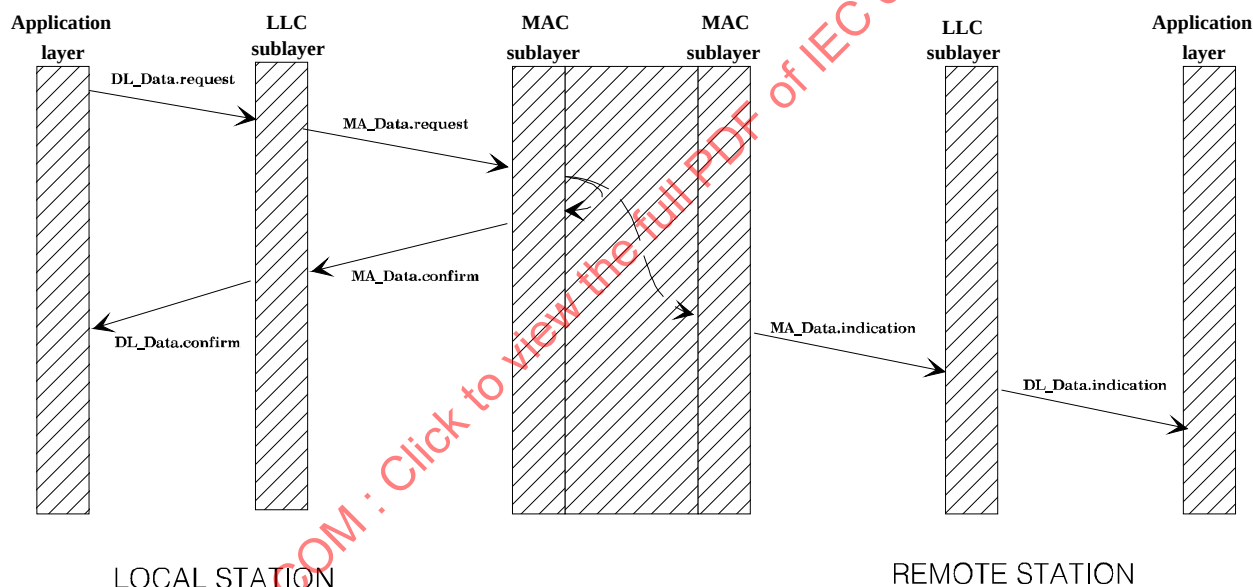


Figure 2 – Emission de données sans accusé de réception

2.1.2 Services non sollicités

Il est proposé six services pour permettre de transférer des L_SDU (unités de données de service de niveau LLC) non sollicités entre une entité de couche application distante et l'entité de couche application locale:

- DL_Reply.request
- DL_Reply.indication
- DL_Reply.confirm

2 LLC service specification

This clause specifies the services required of the LLC sublayer by the application layer, as viewed from the application layer, to allow a local application layer entity to exchange packets with remote peer application layer entities using DCP LLC operations at the logical link control sublayer. The services are described in an abstract way.

2.1 Overview of interactions

2.1.1 Basic services

Three ground services are proposed as usual in the OSI model for the main transmission purposes:

- DL_Data.request
- DL_Data.confirm
- DL_Data.indication

These services are non-acknowledged and in connectionless mode.

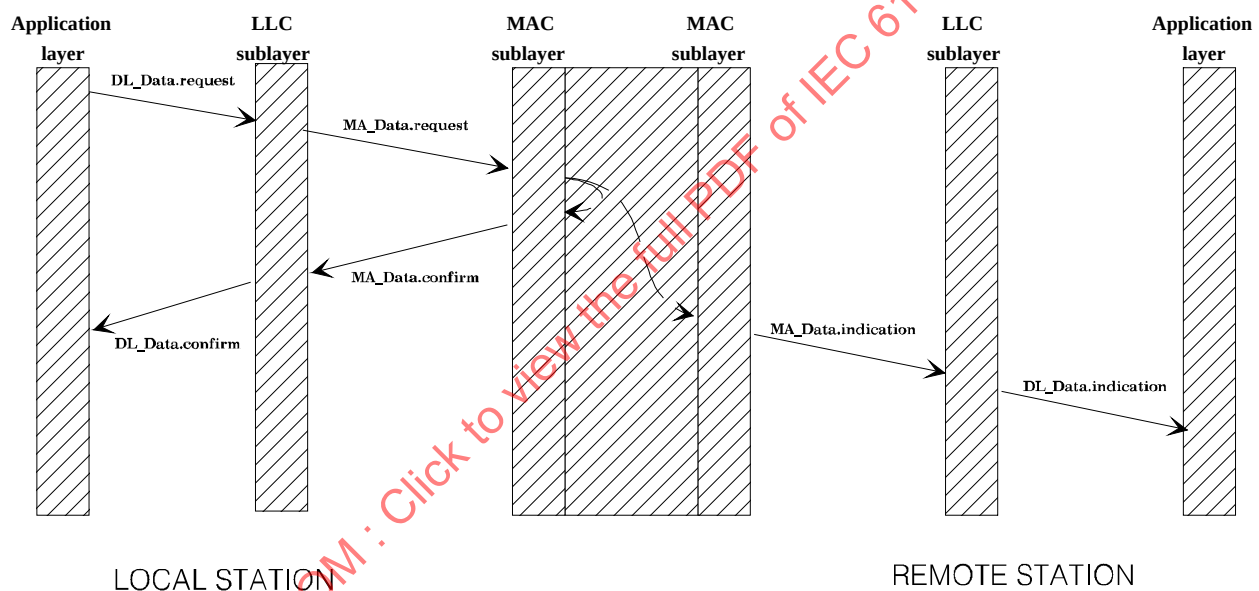


Figure 2 – Send Data Non-acknowledged

2.1.2 Unsolicited services

Six services are proposed for providing facilities to transfer unsolicited L_SDU between a remote application layer entity and the local application layer entity:

- DL_Reply.request
- DL_Reply.indication
- DL_Reply.confirm

Les services DL_Reply sont destinés à demander à l'entité de sous-couche LLC distante d'émettre une L_SDU préalablement préparée.

- DL_Update_Reply.request
- DL_Update_Reply.indication
- DL_Update_Reply.confirm

Les services DL_Update_Reply sont destinés à préparer et demander des services DL_Reply.

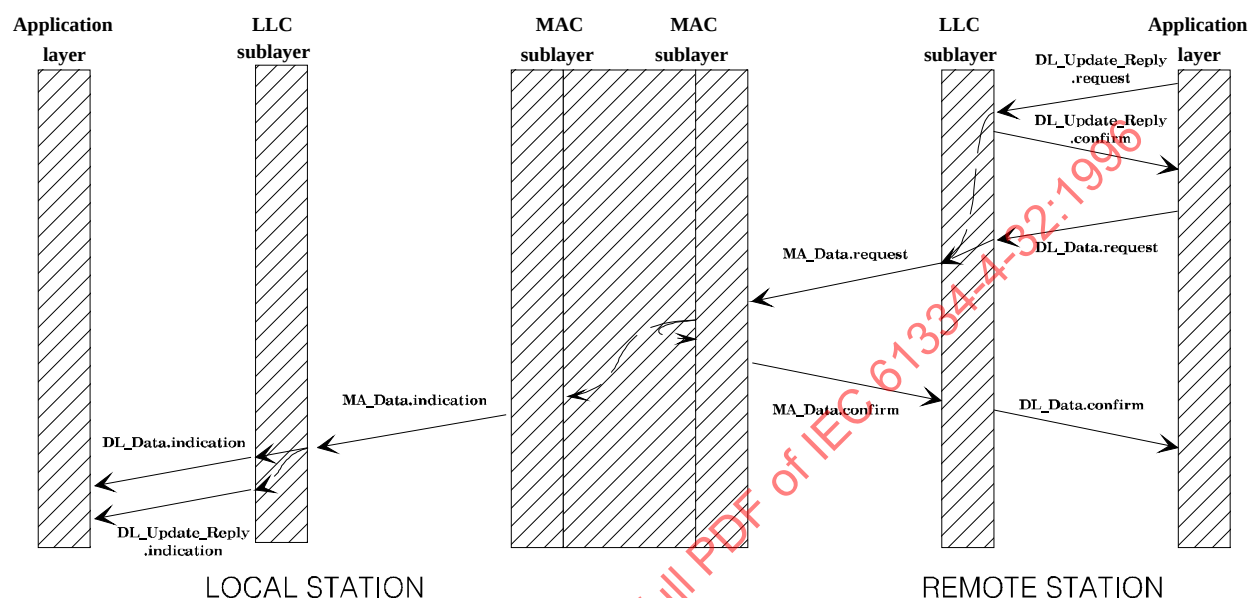


Figure 3 – Update_Reply

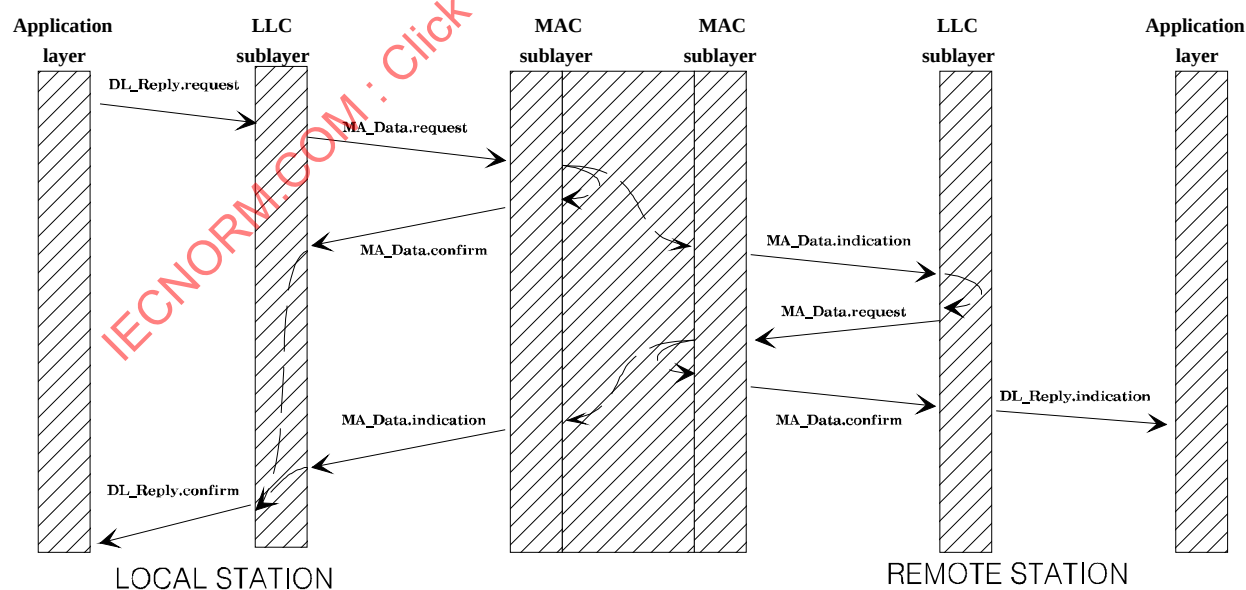


Figure 4 – Reply Data on Request

The DL_Reply.services are designed for asking the remote LLC sublayer entity to send a previously prepared L_SDU.

- DL_Update_Reply.request
- DL_Update_Reply.indication
- DL_Update_Reply.confirm

The DL_Update_Reply services are designed to prepare DL_Reply services.

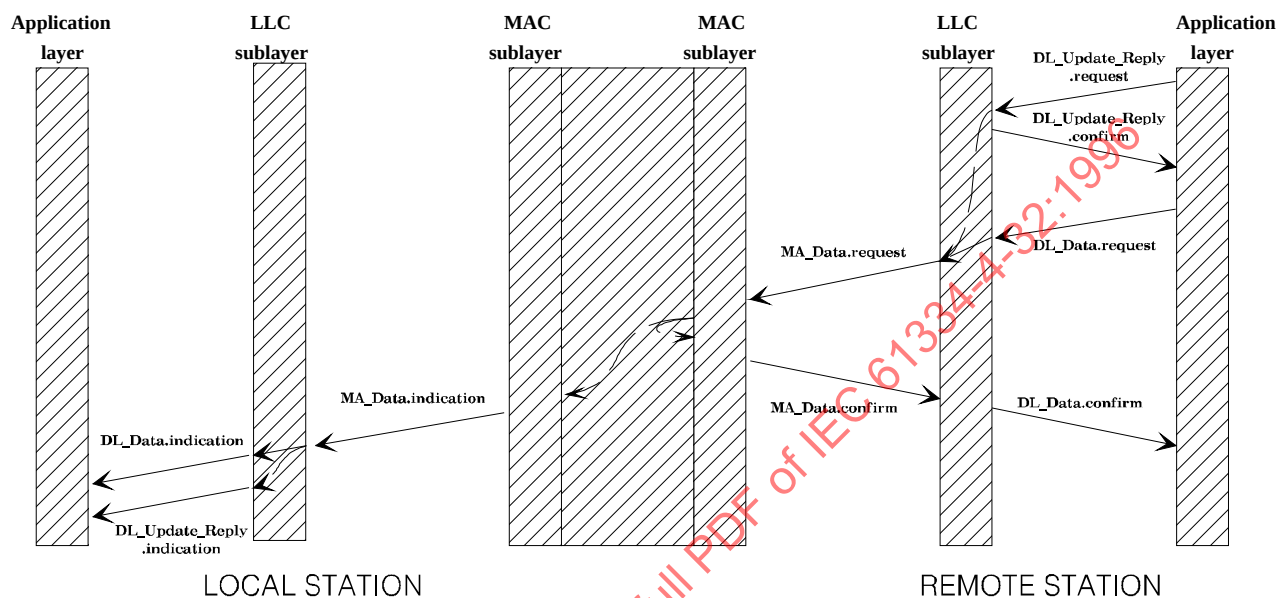


Figure 3 - Update_Reply

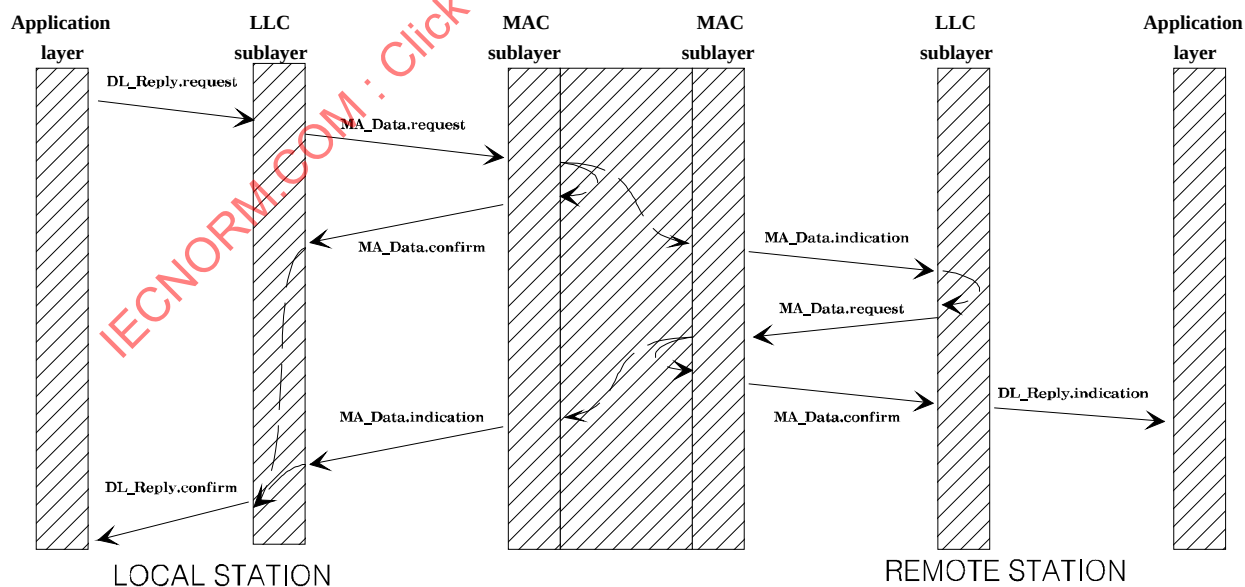


Figure 4 - Reply Data on Request

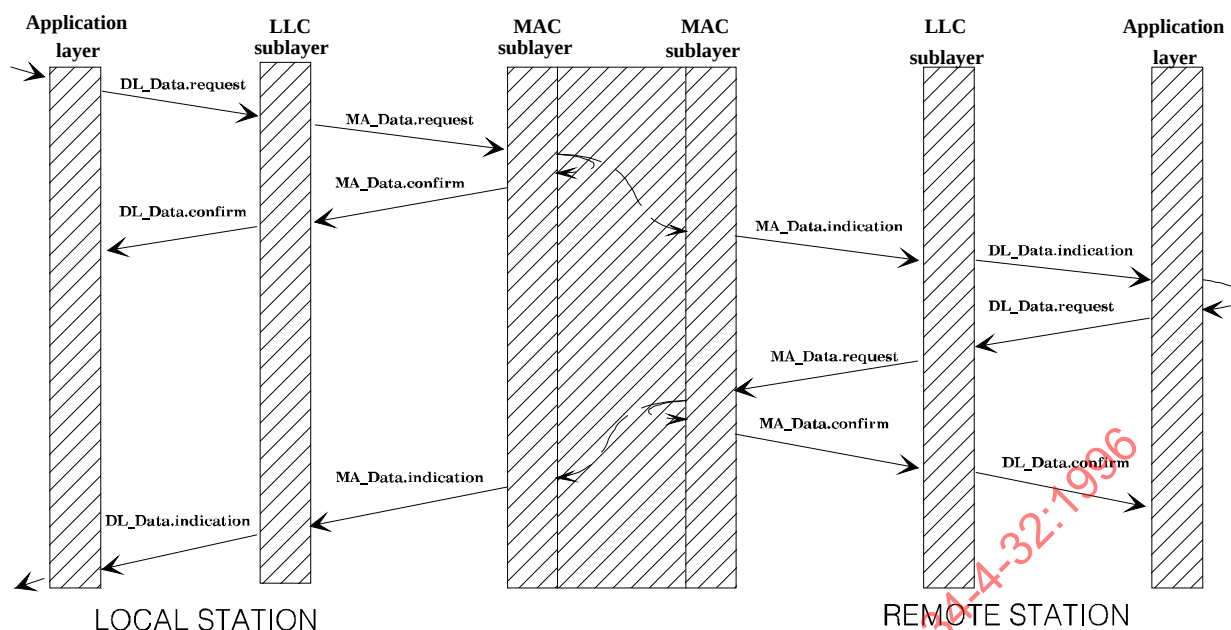


Figure 5 – Exemple de transmission

2.1.3 Service de gestion

Le service suivant est disponible pour des besoins de gestion:

- DL_Broadcast.request

Ce service utilise les moyens de transmission en diffusion disponible dans l'entité de sous-couche MAC. Ce service est utilisé pour transmettre très peu de données à toutes les entités LLC homologues.

2.2 DL_Data.request

2.2.1 Fonction

La primitive DL_Data.request est transmise à l'entité de la sous-couche LLC afin de demander qu'une L_SDU soit émise vers une entité (ou des entités) de sous-couche LLC distante(s) à l'aide des procédures de transmission LLC.

2.2.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Data.request (
  Destination_LSAP,
  Source_LSAP,
  Destination_address,
  L_SDU,
  Link_class
)
```

Les paramètres Destination_LSAP et Source_LSAP spécifient les LSAP, *Link Service Access Point* (point d'accès au service livraison) distants et locaux impliqués dans la transmission des unités de données.

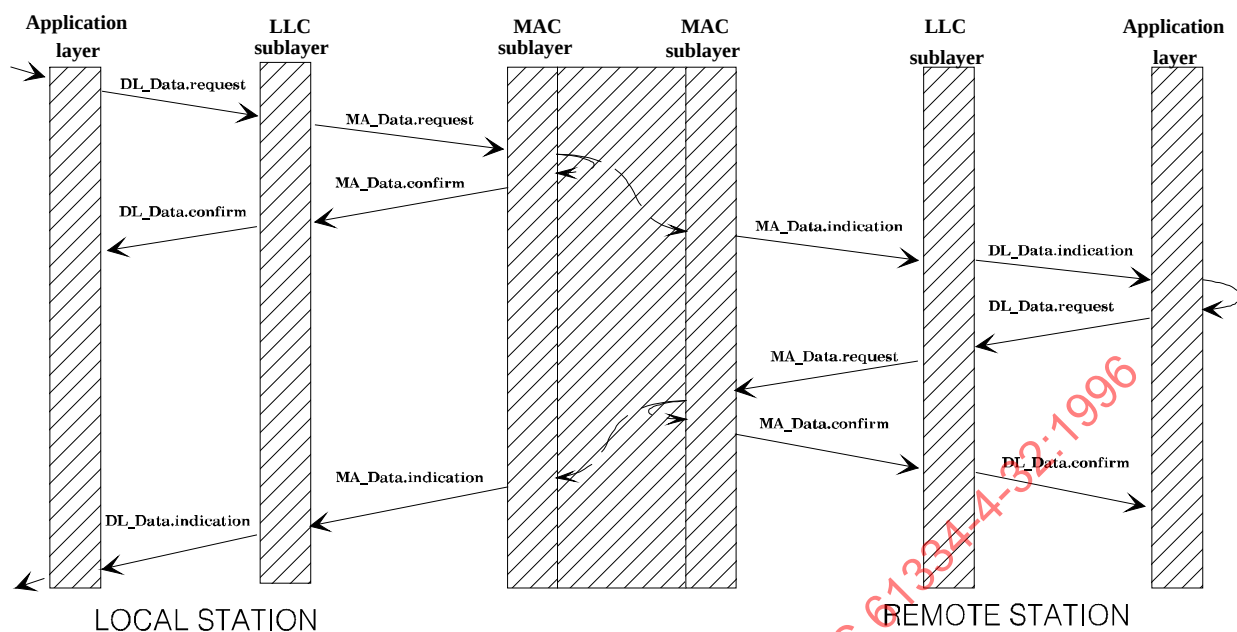


Figure 5 – Transmission example

2.1.3 Management service

One service is provided for management purposes:

- DL_Broadcast.request

This service uses the broadcast facilities available at the MAC sublayer entity. This service is used to transmit very few data to all peer LLC sublayer entities.

2.2 DL_Data.request

2.2.1 Function

The DL_Data.request primitive is passed to the LLC sublayer entity to request that an L_SDU be sent to a remote LLC sublayer entity or entities using the LLC transmission procedures.

2.2.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Data.request (
  Destination_LSAP,
  Source_LSAP,
  Destination_address,
  L_SDU,
  Link_class
)
```

The Source_LSAP and Destination_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit transmission.

Le paramètre `Destination_address` spécifie l'adresse de la station distante impliquée dans la transmission des unités de données.

Le paramètre `L_SDU` spécifie l'unité de donnée de service devant être transférée par l'entité de sous-couche LLC vers l'entité (ou les entités) de sous-couche LLC homologue(s).

Le paramètre `Link_class` est réservé pour de futures extensions du service de transmission de `DL_Data`.

2.2.3 Application

Cette primitive est générée par l'entité de couche application à chaque fois que des données sont émises vers une ou des entités de couche application homologues.

A la réception de cette primitive, l'entité de sous-couche LLC ajoute tous les champs spécifiques LLC (précisés plus loin) et transmet la `L_PDU` (unité de données de protocole de niveau LLC) de format approprié aux couches inférieures du protocole pour transfert vers l'entité (ou les entités) de sous-couche LLC homologue(s).

La réception de cette primitive provoque l'émission d'une primitive `MA_Data.request` afin de transférer la demande vers l'entité de sous-couche MAC.

2.3 `DL_Data.confirm`

2.3.1 Fonction

La primitive `DL_Data.confirm` délivre une confirmation locale de la transmission de la `L_PDU`. Cette primitive n'a qu'une signification locale et fournit une réponse appropriée à l'entité de couche application qui a initialisé une primitive `DL_Data.request`, cette réponse indiquant le succès ou l'échec local de la demande, telle que spécifiée par les niveaux inférieurs.

2.3.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Data.confirm (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Destination_address,
    Transmission_Status
)
```

Les paramètres `Destination_LSAP` et `Source_LSAP` spécifient les LSAP distants et locaux impliqués dans la transmission des unités de données. Le paramètre `Source_LSAP` spécifie le LSAP qui a délivré une primitive `DL_Data.request` suite à laquelle la confirmation doit être envoyée.

Le paramètre `Destination_address` spécifie l'adresse de la station distante impliquée dans la transmission des unités de données.

Le paramètre `Transmission_Status` sert à communiquer l'information concernant l'état de la transmission à l'entité locale de couche application qui a émis la demande. Il sert à indiquer le succès ou l'échec de la primitive associée `DL_Data.request` précédente.

The Destination_address parameter specifies the address of the remote station involved in the data unit transmission.

The L_SDU parameter specifies the link data unit to be transferred by the LLC sublayer entity to the peer LLC sublayer entity or entities.

The Link_class parameter is reserved for future DL_Data transfer service extension.

2.2.3 Use

This primitive is generated by the application layer entity whenever data is transmitted to a peer application layer entity or entities.

The receipt of this primitive will cause the LLC sublayer entity to append all LLC specific fields (given below) and pass the properly formed L_PDU to the lower layers of protocol for transfer to the peer LLC sublayer entity or entities.

The receipt of this primitive will generate a MA_Data.request for transfer to the MAC sublayer entity.

2.3 DL_Data.confirm

2.3.1 Function

The DL_Data.confirm issues a local confirmation of the transmission of the L_PDU. This primitive has only local significance and provides an appropriate response to the application layer entity which initiated a DL_Data.request primitive indicating the local success or failure of the request, as specified by the lower levels.

2.3.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Data.confirm (  
    Destination_LSAP,  
    Source_LSAP,  
    Destination_address,  
    Transmission_Status  
)
```

The Source_LSAP and Destination_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit transmission. The Source_LSAP parameter specifies the LSAP which has previously issued a DL_Data.request and to which the confirm has to be sent.

The Destination_address parameter specifies the address of the remote station involved in the data unit transmission.

The Transmission_Status parameter is used to pass status information back to the local requesting application layer entity. It is used to indicate the success or failure of the previous associated DL_Data.request primitive.

2.3.3 Application

Cette primitive est générée en réponse à une primitive DL_Data.request vers l'entité de couche application locale. Cette primitive est générée suite à l'arrivée d'une primitive de service MA_Data.confirm délivrée par l'entité de sous-couche MAC locale.

Il est supposé que l'entité de couche application dispose de suffisamment d'informations pour associer la réponse à la demande appropriée.

2.4 DL_Data.indication

2.4.1 Fonction

La primitive DL_Data.indication est transmise depuis la sous-couche LLC vers l'entité (ou les entités) de couche application pour indiquer l'arrivée d'une L_PDU. Elle définit le transfert de données de l'entité de sous-couche LLC vers l'entité (ou les entités) de couche application.

2.4.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Data.indication (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Destination_address,
    Source_address,
    L_SDU,
    Link_class
)
```

Les paramètres Destination_LSAP et Source_LSAP spécifient les LSAP distants et locaux concernés par la transmission des unités de données. Le paramètre Destination_LSAP peut être soit une adresse individuelle soit une adresse de groupe selon ce qui est spécifié dans la L_PDU entrante.

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient l'adresse des stations, locale et distante impliquées dans la transmission des unités de données. Le paramètre Destination_address peut être soit une adresse individuelle, soit une adresse de groupe.

Le paramètre L_SDU spécifie l'unité de données de service liaison qui a été reçue par l'entité de sous-couche LLC.

Le paramètre Link_class est réservé pour de futures extensions du service de transmission de DL_Data.

2.4.3 Application

La primitive DL_Data.indication est transmise d'une entité de sous-couche LLC vers une ou des entités de couche application afin d'indiquer l'arrivée d'une primitive MA_Data.indication sur l'entité de sous-couche LLC locale suite à l'action d'une entité distante utilisatrice de la liaison de données.

Ces L_PDU ne sont signalées que si le paramètre Destination_address désigne l'un des LSAP locaux par une adresse individuelle ou de groupe.

2.3.3 Use

This primitive is generated in response to a DL_Data.request primitive back to the local application layer entity. This primitive is generated on an incoming MA_Data.confirm service issued by the local MAC sublayer entity.

It is assumed that sufficient information is available to the application layer entity to associate the response with the appropriate request.

2.4 DL_Data.indication

2.4.1 Function

The DL_Data.indication primitive is passed from the LLC sublayer to the application layer entity or entities to indicate the arrival of a L_PDU. This primitive defines the transfer of data from the LLC sublayer entity to the application layer entity or entities.

2.4.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Data.indication (  
    Destination_LSAP,  
    Source_LSAP,  
    Destination_address,  
    Source_address,  
    L_SDU,  
    Link_class  
)
```

The Destination_LSAP and Source_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit transmission. The Destination_LSAP may be either an individual or a group address as specified by the incoming L_PDU.

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the data unit transmission. The Destination_address may be either an individual or a group address.

The L_SDU parameter specifies the link service data unit which has been received by the LLC sublayer entity.

The Link_class parameter is reserved for future DL_Data transfer service extensions.

2.4.3 Use

The DL_Data.indication is passed from the LLC sublayer entity to the application layer entity or entities to indicate the arrival of a MA_Data.indication from a remote data link user entity to the local LLC sublayer entity.

Such L_PDU are reported only if the Destination_address designates one of the local LSAPs by a group or unique address.

2.5 *DL_Reply.request*

2.5.1 *Fonction*

La primitive *DL_Reply.request* est transmise à l'entité de sous-couche LLC pour demander qu'une *L_SDU* précédemment préparée soit envoyée en retour par une station distante.

2.5.2 *Structure*

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Reply.request (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Destination_address,
    Length_allowed
)
```

Les paramètres *Source_LSAP* et *Destination_LSAP* spécifient les LSAP locaux et distants impliqués dans l'échange d'unités de données. Le paramètre *Destination_LSAP* ne doit pas être une adresse de groupe.

Le paramètre *Destination_address* spécifie l'adresse de la station distante impliquée dans la transmission des unités de données. Ce ne doit pas être une adresse de groupe.

Le paramètre *Length_allowed* (longueur autorisée) caractérise la longueur maximale de la *L_SDU* que l'utilisateur LLC distant a le droit d'envoyer en retour.

2.5.3 *Application*

Quand elle est générée, cette primitive est transmise de l'entité de sous-couche LLC locale à l'entité de sous-couche LLC distante pour demander la transmission de la *L_SDU* préalablement formatée. La longueur de cette *L_SDU* ne doit pas dépasser celle du paramètre *Length_allowed*.

La réception de cette primitive, si elle est valide, générera une primitive *MA_Data.request* pour le transfert vers l'entité LLC homologue.

2.6 *DL_Reply.confirm*

2.6.1 *Fonction*

La primitive *DL_Reply.confirm* est transmise d'une entité de sous-couche LLC vers une ou des entités de couche application pour indiquer l'arrivée d'une *L_PDU* demandée précédemment par une primitive *DL_Reply.request*. La primitive *DL_Reply.confirm* définit le transfert de données depuis l'entité de sous-couche LLC vers l'entité de couche application.

2.6.2 *Structure*

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Reply.confirm (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Destination_address,
    Source_address,
    Transmission_Status,
    L_SDU
)
```


2.5 *DL_Reply.request*

2.5.1 *Function*

DL_Reply.request primitive is passed to the LLC sublayer entity to request that a previously prepared L_SDU be returned from a remote station.

2.5.2 *Structure*

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Reply.request (  
    Destination_LSAP,  
    Source_LSAP,  
    Destination_address,  
    Length_allowed  
)
```

The Source_LSAP and Destination_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit exchange. The Destination_LSAP shall not be a group address.

The Destination_address parameter specifies the address of the remote station involved in the data unit transmission. The Destination_address must not be a group address.

The Length_allowed parameter characterizes the maximum length of the L_SDU the remote LLC user is allowed to send in return.

2.5.3 *Use*

When generated, this primitive is passed from the local LLC sublayer entity to the remote LLC sublayer entity to request the transmission of the previously formed L_SDU. The length of this L_SDU shall not exceed the Length_allowed parameter.

The receipt of this primitive will generate (if valid) a MA_Data.request for transfer to the peer LLC sublayer entity.

2.6 *DL_Reply.confirm*

2.6.1 *Function*

The DL_Reply.confirm primitive is passed from the LLC sublayer to the application layer entity or entities to indicate the arrival of a L_PDU previously requested with a DL_Reply.request primitive. The DL_Reply.confirm primitive defines the transfer of data from the LLC sublayer entity to the application layer entity.

2.6.2 *Structure*

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Reply.confirm (  
    Destination_LSAP,  
    Source_LSAP,  
    Destination_address,  
    Source_address,  
    Transmission_Status,  
    L_SDU  
)
```

Les paramètres Destination_LSAP et Source_LSAP spécifient les LSAP distants et locaux impliqués dans la transmission des unités de données. Les paramètres Destination_LSAP et Source_LSAP ne doivent pas être une adresse de groupe.

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses distantes et locales des stations concernées par la transmission des unités de données. Ce sont obligatoirement toutes deux des adresses individuelles.

Le paramètre Transmission_Status sert à communiquer l'information concernant l'état de la transmission à l'entité de couche application locale qui a délivré la primitive DL_Reply.request. Il sert à indiquer le succès ou l'échec de la primitive associée DL_Reply.request précédente.

Le paramètre L_SDU spécifie l'unité de données de service liaison qui a été reçue par l'entité de sous-couche LLC.

2.6.3 Application

La primitive DL_Reply.confirm est transmise par l'entité de sous-couche LLC à l'entité (ou les entités) de couche application pour indiquer l'arrivée d'une primaire MA_Data.indication sur la sous-couche LLC locale suite à l'action d'une entité distante utilisatrice de la liaison de données, après la transmission d'une primitive DL_Reply.request. Cette primitive de service transmet à l'entité de couche application la L_SDU reçue ou la raison de l'échec (Transmission_Status).

Ces L_PDU ne sont signalées que si le paramètre Destination_address désigne l'un des LSAP locaux.

2.7 DL_Reply.indication

2.7.1 Fonction

La primitive DL_Reply.indication est transmise à la couche application pour indiquer que l'entité de sous-couche LLC locale a bien transmis une L_SDU préparée auparavant selon la demande de l'utilisateur LLC distant. Cela dénote à la fois que l'utilisateur LLC distant est à l'origine d'une primitive DL_Reply.request et qu'une réponse a été transmise.

2.7.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Reply.indication (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Source_address,
    Transmission_Status,
    L_SDU
)
```

Le paramètre Destination_LSAP spécifie le LSAP qui a préalablement délivré une primitive DL_Update_Reply.request et auquel l'indication doit être envoyée. Ce LSAP ne doit pas être une adresse de groupe.

Le paramètre Source_address spécifie l'adresse de la station qui est à l'origine de la primitive DL_Reply.request.

The Destination_LSAP and Source_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit transmission. The Destination_LSAP and the Source_LSAP shall not be a group address.

The Destination_address and Source_address parameters specify the local and remote addresses of the stations involved in the data unit transmission. The Destination_address and the Source_address shall both be individual addresses.

The Transmission_Status parameter is used to pass status information back to the local application layer entity which previously issued the DL_Reply.request primitive. It is used to indicate the success or failure of the previous associated DL_Reply.request primitive.

The L_SDU parameter specifies the link service data unit which has been received by the LLC sublayer entity.

2.6.3 Use

The DL_Reply.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the application layer entity or entities to indicate the arrival of a MA_Data.indication from a remote data link user entity to the local LLC sublayer entity after the transmission of a DL_Reply.request. This service primitive passes to the application layer entity the received L_SDU or the reason for failure (Transmission_Status).

Such L_PDU are reported only if the Destination_address designates one of the local LSAPs.

2.7 DL_Reply.indication

2.7.1 Function

The DL_Reply.indication primitive is passed to the application layer to indicate that the local LLC sublayer entity has successfully transmitted a previously prepared L_SDU as requested by the remote LLC user. It is both the indication that the remote LLC user has initiated a DL_Reply.request and that a response has been transmitted.

2.7.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Reply.indication (  
    Destination_LSAP;  
    Source_LSAP;  
    Source_address;  
    Transmission_Status;  
    L_SDU  
)
```

The Destination_LSAP parameter specifies the LSAP which has previously issued a DL_Update_Reply.request and to which the indication has to be sent. This LSAP shall not be a group address.

The Source_address parameter specifies the address of the station which initiated the DL_Reply.request primitive.

Le paramètre `Transmission_Status` sert à communiquer l'information concernant l'état de la transmission vers l'entité de couche application locale d'où émane la demande. Il sert à indiquer le succès ou l'échec de la transmission de la `L_SDU` préalablement définie.

Le paramètre `L_SDU` spécifie l'unité de données de service liaison qui a été envoyée en réponse. Cette `L_SDU` doit être la même que la `L_SDU` préalablement préparée avec la primitive `DL_Update_Reply.request` (voir plus loin).

2.7.3 Application

A la réception d'une primitive `DL_Reply.request` émise par l'entité de sous-couche LLC distante, l'entité de sous-couche LLC Locale initialise la transmission du `L_SDU` demandée en émettant une primitive `MA_Data.request`. La primitive `DL_Reply.indication` est générée à la réception de la primitive `MA_Data.confirm` correspondante. Elle indique la transmission de la `L_SDU` préalablement envoyée.

On suppose que l'entité de couche application dispose de suffisamment d'informations pour associer la primitive `DL_Reply.indication` à la primitive `DL_Update_Reply.request` appropriée.

2.8 `DL_Update_Reply.request`

2.8.1 Fonction

La primitive `DL_Update_Reply.request` est transmise à la sous-couche LLC avec une `L_SDU` qui doit être conservée par l'entité de sous-couche LLC et émise ultérieurement, lorsqu'une autre station le demandera.

2.8.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Update_Reply.request (
    Source_LSAP,
    L_SDU
)
```

Le paramètre `Source_LSAP` spécifie le LSAP local à associer à la préparation de l'unité de données. Il indique l'adresse d'où est issue la demande.

NOTE – Aucun paramètre `Destination_address` n'est précisé. Chaque station distante peut demander à la sous-couche LLC Locale de transmettre la `L_SDU` en attente.

Le paramètre `L_SDU` spécifie l'unité de données de service liaison à conserver par la sous-couche LLC, dans l'attente du transfert qui aura lieu plus tard, et se fera sur demande. La `L_SDU` peut être vide.

2.8.3 Application

Cette primitive est transmise par l'entité de couche application à l'entité de sous-couche LLC pour associer la `L_SDU` au LSAP local et indiquer sa présence à l'utilisateur distant.

NOTES

- 1 La présence d'une `L_SDU` en attente est signalée à la station distante en positionnant le sous-champ `Reply` de toutes les `L_PDU` sortantes à une valeur différente de zéro. Cette valeur spécifie la longueur de la `L_SDU` en attente.
- 2 L'entité de couche application doit gérer la primitive `DL_Update_Reply.request` qu'elle transmet à l'entité de sous-couche LLC de manière à éviter des réécritures non désirées. L'entité de sous-couche LLC ne vérifie pas l'existence d'une `L_SDU` précédemment envoyée vers le LSAP local.

The `Transmission_Status` parameter is used to pass status information back to the local requesting application layer entity. It is used to indicate the success or failure of the transmission of the previously set `L_SDU`.

The `L_SDU` parameter specifies the link service data unit which has been sent in response. This `L_SDU` shall be the same as the `L_SDU` previously prepared with the `DL_Update_Reply.request` primitive (see below).

2.7.3 Use

On receipt of a `DL_Reply.request` issued by the remote LLC sublayer entity, the local LLC sublayer entity initiates the transmission of the requested `L_SDU` with a `MA_Data.request`. This `DL_Reply.indication` primitive is generated on receipt of the corresponding `MA_Data.confirm`. It then indicates the transmission of the previously sent `L_SDU`.

It is assumed that sufficient information is available to the application layer entity to associate the `DL_Reply.indication` with the appropriate `DL_Update_Reply.request`.

2.8 `DL_Update_Reply.request`

2.8.1 Function

The `DL_Update_Reply.request` primitive is passed to the LLC sublayer with an `L_SDU` to be held by the LLC sublayer entity and sent out at a later time when requested to do so by some other station.

2.8.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Update_Reply.request (
    Source_LSAP,
    L_SDU
)
```

The `Source_LSAP` parameter specifies the local LSAP to be associated with the data unit preparation. It is the address indicating which LSAP issues the request.

NOTE – No Destination address is defined. Each of the remote station can request the local LLC sublayer to transmit the waiting `L_SDU`.

The `L_SDU` parameter specifies the link service data unit to be held by the LLC, in preparation for transfer at a later time when requested. The `L_SDU` may be empty.

2.8.3 Use

This primitive is passed from the application layer entity to the LLC sublayer entity to associate the `L_SDU` with the local LSAP. It indicates its presence to the remote user.

NOTES

- 1 The presence of a waiting `L_SDU` is reported to the remote station by setting the Reply subfield of all outgoing `L_PDU` to a non-zero value. This value specifies the length of the waiting `L_SDU`.
- 2 The application layer entity must manage the `DL_Update_Reply.request` primitive it passes to the LLC sublayer entity in order to avoid unwanted overwriting. The LLC sublayer entity does not verify the existence of a previously sent `L_SDU` to the local LSAP.

2.9 DL_Update_Reply.confirm

2.9.1 Fonction

La primitive de service DL_Update_Reply.confirm est transmise par l'entité de sous-couche LLC vers l'entité de couche application afin d'indiquer les résultats de la primitive associée DL_Update_Reply.request précédente.

2.9.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Update_Reply.confirm (
    Source_LSAP,
    Status,
    Old_L_SDU
)
```

Le paramètre Source_LSAP spécifie le LSAP local associé à la préparation de l'unité de données de service liaison.

Le paramètre Status indique le succès ou l'échec de la demande de préparation antérieure de l'unité de données associée.

Le paramètre Old_L_SDU spécifie l'unité de données de service liaison qui est détenue par la sous-couche LLC. Ce paramètre indique à la couche application que la valeur de la L_SDU précédemment détenue est en préparation pour un transfert ultérieur. Ce transfert se fera sur demande.

2.9.3 Application

Cette primitive est transmise par l'entité de sous-couche LLC à l'utilisateur de la liaison de données pour indiquer le succès ou l'échec de la demande antérieure de préparation de l'unité de données.

Si le paramètre status est à l'état "succès", cette primitive indique à l'entité de couche application que l'entité de sous-couche LLC garde la L_SDU remise dans la primitive DL_Update_Reply.request associée avec le LSAP local. Toutes les L_PDU sortantes, résultantes d'une demande DL_Data.request émise par ce LSAP, contiendront un sous-champ Reply différent de zéro. Ce sous-champ indique à l'entité ou aux entités LLC homologues l'existence d'une L_SDU en attente jusqu'à la réception d'une nouvelle demande DL_Update_Reply.request avec une L_SDU nulle.

Le paramètre status à l'état "échec" indique que la L_SDU associée avec le LSAP local n'a pas pu être gardée, et la raison de cet échec.

NOTE – A un même instant, une seule L_SDU peut attendre la transmission vers un LSAP. Une primitive DL_Update_Reply.request peut écraser une L_SDU définie auparavant.

Pour que la primitive DL_Update_Reply.confirm véhicule une information utile, il faut qu'une information à contexte suffisamment implicite soit transmise avec les primitives DL_Update_Reply.request et .confirm, de manière que l'utilisateur de la liaison de données connaisse l'état de la demande précédente.

2.9 *DL_Update_Reply.confirm*

2.9.1 *Function*

The *DL_Update_Reply.confirm* service is passed from the LLC sublayer entity to the application layer entities to convey the results of the previous associated *DL_Update_Reply.request* primitive.

2.9.2 *Structure*

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Update_Reply.confirm (  
    Source_LSAP,  
    Status,  
    Old_L_SDU  
)
```

The *Source_LSAP* parameter specifies the local LSAP associated with the link service data unit preparation.

The *Status* parameter indicates the success or failure of the previously associated data unit preparation request.

The *Old_L_SDU* parameter specifies the link service data unit that was currently held by the LLC. This parameter indicates to the application layer the previously held value of the *L_SDU* in preparation for transfer at a later time when requested.

2.9.3 *Use*

This primitive is passed from the LLC sublayer entity to the data link user to indicate the success or failure of the previous data unit preparation request.

If the status is successful, this primitive indicates to the application layer entity that the LLC sublayer entity holds the *L_SDU* submitted in the associated *DL_Update_Reply.request* associated with the local LSAP. All the outgoing *L_PDUs* resulting from a *DL_Data.request* issued by this LSAP will contain a non-zero *Reply* subfield. This subfield indicates to the peer LLC entity or entities the existence of a waiting *L_SDU* until the reception of a new *DL_Update_Reply.request* with a null *L_SDU*.

A failure status indicates that the *L_SDU* associated with the local LSAP could not be held and the reason for the failure.

NOTE – At the same time, only one *L_SDU* can wait for transmission at one LSAP. A *DL_Update_Reply.request* primitive will overwrite a previously set *L_SDU*.

For the *DL_Update_Reply.confirm* primitive to convey useful information, it is required that sufficient implicit context information is passed with the *DL_Update_Reply.request* and with the *.confirm* primitives so that the data link user knows the status of the previous request.

2.10 *DL_Update_Reply.indication*

2.10.1 *Fonction*

La primitive *DL_Update_Reply.indication* est transmise par l'entité de sous-couche LLC à la couche application pour indiquer qu'une L_PDU est présente dans la couche liaison homologue. Cette primitive demande à la couche application l'initiation d'une procédure de service *DL_Reply*.

2.10.2 *Structure*

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Update_Reply.indication (
    Destination_LSAP,
    Source_LSAP,
    Destination_address,
    Source_address,
    Length_requested
)
```

Les paramètres *Destination_LSAP* et *Source_LSAP* spécifient les LSAP local et distant impliqués dans la transmission de l'unité de données. Le paramètre *Destination_LSAP* doit être une adresse individuelle comme spécifié dans la L_PDU entrante.

Les paramètres *Destination_address* et *Source_address* spécifient les adresses des stations locale et distante impliquées dans la transmission de l'unité de données. Le paramètre *Destination_address* doit être une adresse individuelle.

Le paramètre *Length_requested* indique l'existence et la longueur d'une L_SDU en attente de transmission dans la station distante.

2.10.3 *Application*

La *DL_Data.indication* est transmise par l'entité de sous-couche LLC à la couche application pour indiquer l'arrivée d'une *MA_Data.indication* venant de l'entité de liaison distante; le premier bit du champ "qualifier" de cette trame entrante indique qu'une L_PDU est en attente dans l'entité de liaison distante.

Une telle L_PDU est rapportée seulement si la *Destination_address* désigne un des LSAP locaux au travers d'une adresse individuelle.

2.11 *DL_Broadcast.request*

2.11.1 *Fonction*

Cette primitive définit le transfert de données d'une entité application de gestion système locale vers toutes les entités application de gestion système homologues. Le seul mode d'adressage possible est le mode diffusion. Ce service est conçu pour des tâches de gestion.

2.11.2 *Structure*

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Broadcast.request (
    Source_LSAP,
    L_SDU,
    Service_class
)
```


2.10 *DL_Update_Reply.indication*

2.10.1 *Function*

The DL_Update_Reply.indication primitive is passed from the LLC sublayer to the application layer entity to indicate the presence of a waiting L_PDU at the peer data link layer. This primitive requests to the application layer the initiation of a DL_Reply.service procedure.

2.10.2 *Structure*

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Update_Reply.indication (  
    Destination_LSAP,  
    Source_LSAP,  
    Destination_address,  
    Source_address,  
    Length_requested  
)
```

The Destination_LSAP and Source_LSAP parameters specify the local and remote LSAPs involved in the data unit transmission. The Destination_LSAP shall be an individual address as specified by the incoming L_PDU.

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the data unit transmission. The Destination_address shall be an individual address.

The Length_requested parameter indicates the existence and the length of a L_SDU waiting for transmission at the remote station.

2.10.3 *Use*

The DL_Data.indication is passed from the LLC sublayer entity to the application layer entity to indicate the arrival of a MA_Data.indication from a remote data link user entity; the first bit of the qualifier field of this incoming frame indicates a waiting L_PDU at the remote data link entity.

Such L_PDU are reported only if the Destination_address designates one of the local LSAPs by an individual address.

2.11 *DL_Broadcast.request*

2.11.1 *Function*

This primitive defines the transfer of data from a local system management application entity to all the peer system management application entities. The only possible addressing mode is broadcasting. This service is designed for management purposes.

2.11.2 *Structure*

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Broadcast.request (  
    Source_LSAP,  
    L_SDU,  
    Service_class  
)
```

Le paramètre `Source_LSAP` spécifie le LSAP local impliqué dans la transmission de l'unité de données. Ce LSAP doit désigner une entité d'application.

Le paramètre `L_SDU` spécifie l'unité de données qui doit être transférée par l'entité de sous-couche LLC vers les entités de sous-couche homologues.

Le paramètre `Service_class` spécifie le type de trame que l'entité de sous-couche MAC doit utiliser pour transmettre la `L_PDU`. La valeur de ce paramètre `Service_class` doit être supérieure ou égale à zéro. Cela indique une transmission en mode diffusion.

2.11.3 *Application*

Cette primitive est générée par l'entité d'application super utilisateur chaque fois qu'une commande de gestion doit être transmise à toutes les entités d'application en mode diffusion.

La réception de cette primitive entraînera de la part de l'entité LLC l'ajout de tous les champs LLC spécifiés et le passage de la `L_PDU` correctement formée vers la couche inférieure du protocole de manière à la transférer vers les sous-couches LLC homologues.

3 Interface entre les sous-couches MAC et LLC

Le présent article décrit les services demandés à la sous-couche MAC (Medium Access Control) par la sous-couche LLC (Logical Link Control) pour permettre à l'entité de sous-couche LLC locale d'échanger des unités de données LLC avec des entités de sous-couche LLC homologues. Ces services sont décrits de manière abstraite.

3.1 *Description des interactions*

Trois services de base sont proposés, comme généralement dans le modèle OSI:

- `MA_Data.request`
- `MA_Data.confirm`
- `MA_Data.indication`

3.2 *Service MA_Data.request*

3.2.1 *Fonction*

Cette primitive définit le transfert de données d'une entité de sous-couche LLC locale vers une entité LLC homologue unique ou vers plusieurs entités LLC homologues dans le cas d'une adresse de groupe.

3.2.2 *Structure*

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
MA_Data.request (
    Destination_address,
    M_SDU,
    Service_class
)
```

Le paramètre `Destination_address` peut spécifier une adresse d'entité MAC individuelle ou de groupe. Il doit contenir les informations suffisantes pour créer l'adresse de destination (DA) et les champs de crédits de répétition (voir plus bas) inclus dans l'entête (Header) de la trame par l'entité de sous-couche MAC locale.

The Source_LSAP parameter specifies the local LSAP involved in the data unit transmission. This LSAP shall designate an application entity.

The L_SDU parameter specifies the link data unit to be transferred by the LLC sublayer entity to the peer LLC sublayer entities.

The Service_class parameter specifies the type of frame that the MAC sublayer entity has to use to transmit the L_PDU. This Service_class parameter value may be equal or more than 0. This indicates a broadcast transmission.

2.11.3 Use

This primitive is generated by the super user application entity whenever management command shall be transmitted to all application entities in broadcast mode.

The receipt of this primitive will cause the LLC entity to append all LLC specified fields and pass the properly formed L_PDU to the lower layer of protocol for transfer to the peer LLC sublayers.

3 LLC to MAC sublayer interface

This clause describes the services required of the Medium Access Control (MAC) sublayer by the Logical Link Control (LLC) sublayer operation to allow the local LLC sublayer entity to exchange LLC data units with peer LLC sublayer entities. The services are described in an abstract way.

3.1 Overview of interactions

Three ground services are proposed, as usual in the OSI model:

- MA_Data.request
- MA_Data.confirm
- MA_Data.indication

3.2 MA_Data.request

3.2.1 Function

This primitive defines the transfer of data from a local LLC sublayer entity to a single peer LLC entity or multiple peer LLC entities in the case of group address.

3.2.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
MA_Data.request (  
    Destination_address,  
    M_SDU,  
    Service_class  
)
```

The Destination_address parameter may specify either an individual or a group MAC entity address. It shall contain sufficient information to create the Destination Address (DA) that is included in the header of the frame by the local MAC sublayer entity.

NOTE – L'adresse source n'est pas spécifiée car c'est un paramètre local que la sous-couche MAC remplit elle-même.

Le paramètre M_SDU (MAC service data unit) spécifie l'unité de données du service MAC qui doit être transmise par l'entité de la sous-couche MAC. Il y a suffisamment d'information associée à M_SDU pour que l'entité de la sous-couche MAC puisse déterminer la longueur de l'unité de données.

Le paramètre Service_class spécifie le type de classe de service que l'entité de sous-couche MAC doit utiliser pour transmettre la M_SDU.

3.2.3 Application

Cette primitive est générée par l'entité de sous-couche LLC à chaque fois que des données doivent être émises vers une ou plusieurs entités LLC homologues. Cela peut se faire en réponse à une demande émanant des couches supérieures du protocole.

A la suite de la réception de cette primitive, l'entité MAC ajoute tous les champs spécifiques à la sous-couche MAC (préciser dans la description de la sous-couche MAC) et transmet la trame correctement formée aux couches inférieures du protocole pour transfert à l'entité (ou aux entités) de sous-couche MAC homologue(s).

3.3 Service MA_Data.confirm

3.3.1 Fonction

Cette primitive n'a qu'une signification locale et fournit une réponse appropriée à l'entité de sous-couche LLC qui a émis une primitive MA_Data.request. La primitive MA_Data.confirm indique à l'entité de sous-couche LLC si la M_PDU de la primitive MA_Data.request précédente a été mal transmise par la couche physique.

3.3.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

MA_Data.confirm (Transmission Status)

Le paramètre Transmission Status permet de communiquer l'information concernant l'état de la transmission à l'entité de sous-couche LLC locale qui a émis la demande. Il permet d'indiquer le succès ou l'échec de la primitive associée MA_Data.request précédente.

3.3.3 Application

Cette primitive est générée en réponse à une primitive MA_Data.request émanant de l'entité de sous-couche LLC locale.

Il est supposé que la sous-couche LLC dispose d'informations suffisantes pour associer la confirmation à la demande correspondante.

3.4 MA_Data.indication

3.4.1 Fonction

Cette primitive définit le transfert de données depuis l'entité de sous-couche MAC vers l'entité de sous-couche LLC.

NOTE – The source address is not specified because it is a local parameter that the MAC sublayer will fill itself.

The M_SDU (MAC service data unit) parameter specifies the MAC service data unit to be transmitted by the MAC sublayer entity. There is sufficient information associated with M_SDU for the MAC sublayer entity to determine the length of the data unit.

The Service_class parameter specifies the type of class of service that the MAC sublayer entity has to use to transmit the M_SDU.

3.2.3 Use

This primitive is generated by the LLC sublayer entity whenever data is transmitted to a peer LLC entity or entities. This can be in response to a request from higher layers of protocol.

The receipt of this primitive will cause the MAC entity to append all MAC specific fields (state in DCP MAC description) and pass the properly formed frame to the lower layers of protocol for transfer to the peer MAC sublayer entity or entities.

3.3 MA_Data.confirm

3.3.1 Function

This primitive has only local significance and provides an appropriate response to the LLC sublayer entity which initiated a MA_Data.request primitive. The MA_Data.confirm primitive tells the LLC sublayer entity whether the M_PDU of the previous MA_Data.request has unsuccessfully been transmitted by the physical layer.

3.3.2 Structure

The semantics of this primitive are as follows:

MA_Data.confirm (Transmission_Status)

The Transmission_Status parameter is used to pass status information back to the local requesting LLC sublayer entity. It is used to indicate the success or failure of the previous associated MA_Data.request.

3.3.3 Use

This primitive is generated in response to an MA_Data.request from the local LLC sublayer entity.

It is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer to associate the confirm with the appropriate request.

3.4 MA_Data.indication

3.4.1 Function

This primitive defines the transfer of data from the MAC sublayer entity to the LLC sublayer entity.

3.4.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
MA_Data.indication (
    Destination_address,
    Source_address,
    M_SDU
)
```

Le paramètre `Destination_address` peut être soit une adresse individuelle ou soit une adresse de groupe, selon la spécification donnée par le champ DA de la trame entrante.

Le paramètre `Source_address` est une adresse individuelle, telle que spécifiée par le champ SA de la trame entrante.

Le paramètre `M_SDU` spécifie l'unité de données de service MAC telle que reçue par l'entité de sous-couche MAC locale.

3.4.3 Application

La primitive `MA_Data.indication` est transmise par l'entité de sous-couche MAC à l'entité (ou les entités) de sous-couche LLC pour indiquer l'arrivée d'une trame sur l'entité de sous-couche MAC locale.

4 Structure des unités de données LLC (LLC_PDU)

4.1 Structure générale

Le présent article définit en détail la structure de l'unité de données de protocole (PDU) de la sous-couche liaison logique (LLC) pour le système de communication de données utilisant les procédures LLC de DCP. Les LLC_PDU sont désignées aussi par L_PDU. Le présent article définit les positions relatives des différentes composantes du PDU. Il définit la méthode permettant de représenter les adresses des points d'accès aux services de la couche liaison.

4.2 Format des LLC_PDU

Toutes les LLC_PDU doivent présenter le format suivant:

- Champ de contrôle
- Destination Service Access Point (DSAP) (point d'accès aux services destinataire)
- Source Service Access Point (SSAP) (point d'accès aux services source)
- Données

Les champs de contrôle et d'adresses consistent en un octet chacun. La longueur du champ de données est un nombre entier d'octets compris entre 0 et le paramètre `Max_LPDU_length` (longueur maximale de L_PDU).

3.4.2 Structure

The semantics of this primitive are as follows:

```
MA_Data.indication (  
    Destination_address,  
    Source_address,  
    M_SDU  
)
```

The Destination_address parameter may be either an individual or a group address as specified by the DA field of the incoming frame.

The Source_address parameter is an individual address as specified by the SA field of the incoming frame.

The M_SDU parameter specifies the MAC service data unit as received by the local MAC sublayer entity.

3.4.3 Use

The MA_Data.indication is passed from the MAC sublayer entity to the LLC sublayer entity or entities to indicate the arrival of a frame to the local MAC sublayer entity.

4 LLC protocol data unit structure (LLC_PDU)

4.1 General

This clause defines in detail the Logical Link Control (LLC) Protocol Data Unit (PDU) structure for data communication system using the DCP LLC procedures. LLC_PDU are also called L_PDU. This clause defines the relative positions of the various components of the PDU. It defines the method for representing the data link layer service access point addresses.

4.2 LLC_PDU format

All LLC_PDUs shall conform to the following format:

- Control field
- Destination Service Access Point (DSAP)
- Source Service Access Point (SSAP)
- Data

The control field and the address fields consist of one byte each. The data field length is an integer number of bytes between 0 and Max_LPDU_Length.

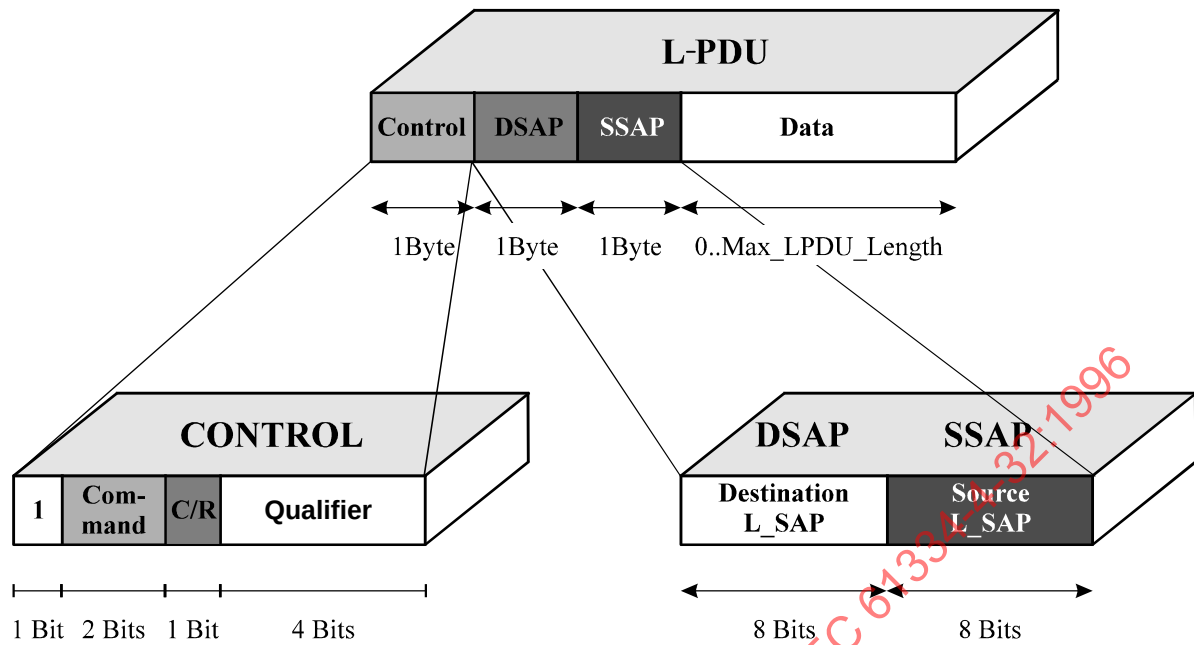


Figure 6 – Format de la LLC_PDU

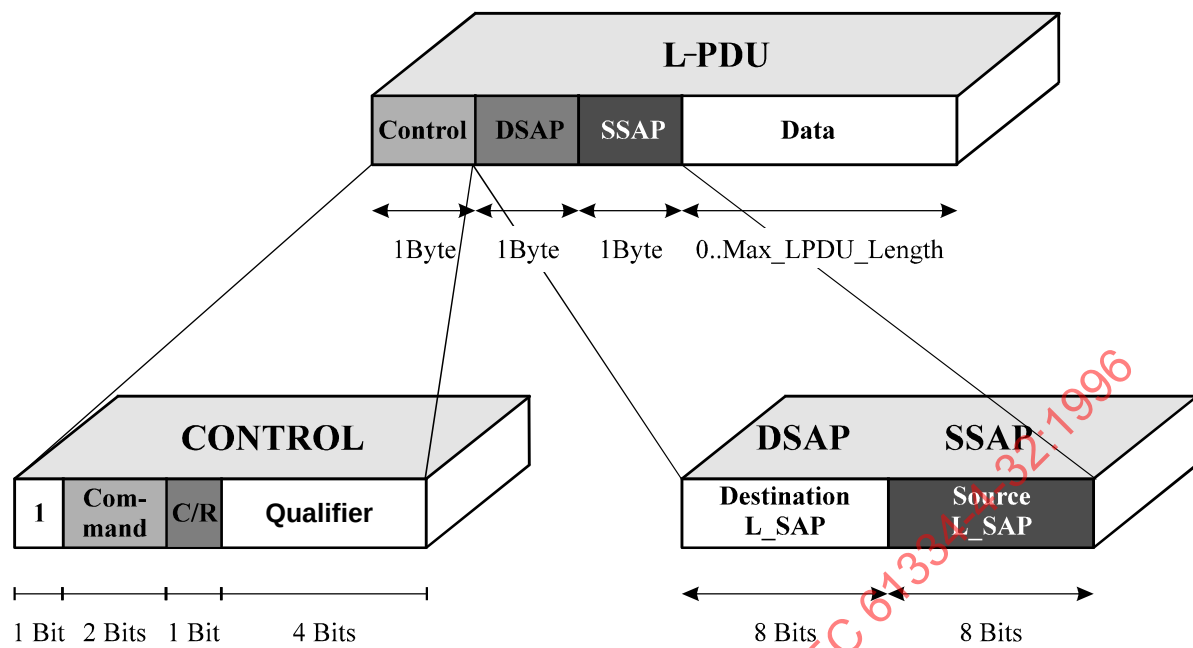


Figure 6 – LLC_PDU format

4.3 Champ de contrôle

Le champ de contrôle consiste en un octet servant à définir le type de la L_PDU reçue. Le champ de contrôle spécifie la commande ou la réponse à traiter et éventuellement les qualificatifs requis.

Le champ de contrôle contient les bits suivants:

- un bit "1";
- le sous-champ commande, sur deux bits;
- un bit de commande/réponse (C/R);
- le sous-champ qualificatif, sur quatre bits.

Poids forts		Poids faibles	
1	Sous-champ Command	C/R	Sous-champ Qualifier
1 bit	2 bits	1 bit	4 bits

Figure 7 – Champ de commande

4.3.1 Bit C/R

Dans le champ de contrôle, le bit C/R sert à identifier le type de la L_PDU. Ce type peut être une commande ou une réponse. Ce bit est désigné par bit de commande/réponse ou bit C/R. Si sa valeur est égale à "1", il indique que le L_PDU est une commande. Si sa valeur est égale à "0", la L_PDU est une réponse.

4.3.2 Sous-champ de commande

Le sous-champ de commande permet de spécifier le type de primitive de service qui est demandé (sur deux bits).

Une primitive DL_Data.request invoque une commande sans accusé de réception (NA). Elle est utilisée par l'entité locale de sous-couche LLC pour véhiculer une L_PDU vers une ou plusieurs stations distantes sans demander aucune réponse ou accusé de réception. Dans le sous-champ commande, la commande NA est codée avec la valeur "00".

Une primitive DL_Broadcast.request invoque une commande sans accusé de réception (NA). Elle est utilisée par l'entité de sous-couche LLC locale pour véhiculer une L_PDU vers des stations distantes sans demander aucune réponse ou accusé de réception. Dans le sous-champ commande, la commande NA est codée avec la valeur "01".

Une primitive DL_Reply.request invoque une commande avec accusé de réception (AC). Elle est utilisée par l'entité locale de sous-couche LLC pour émettre une demande de données vers une station distante. Dans le sous-champ commande, la commande AC est codée avec la valeur "10".

Une primitive DL_Reply.response invoque la réponse à la primitive DL_Reply.request. Dans le sous-champ commande, la réponse est codée avec la valeur "11".

4.3.3 Sous-champ qualificatif

Le sous-champ qualificatif est conçu pour fournir des informations additionnelles requises par une commande ou une réponse. La structure de ce sous-champ dépend du type de la L_PDU.

4.3 Control field

The control field consists of one byte which is used to define the type of the received L_PDU. The control field specifies the command or the response which has to be processed and, if necessary, the required qualifiers.

The control field contains the following bits:

- one "1" bit;
- the command subfield of two bits;
- a Command/Response bit (C/R);
- the qualifier subfield of four bits.

msb			lsb
1	Command subfield	C/R	Qualifier subfield
1 bit	2 bits	1 bit	4 bits

Figure 7 – Control field

4.3.1 C/R bit

In the control field, the C/R bit is used to identify the type of the L_PDU. It may be a command or a response. The bit is called Command/Response bit (C/R bit). If this bit is "1", it indicates that the L_PDU is a command. If this bit is "0", it indicates that the L_PDU is a response.

4.3.2 The command subfield

The command subfield (two bits) specifies the service primitive that is requested.

A DL_Data.request primitive invokes the non-acknowledged (NA) command. This is used by the local LLC sublayer entity to convey a L_PDU to one or more remote station without requiring any response or acknowledgment. In the command subfield, the NA command is coded with the value "00".

A DL_Broadcast.request primitive invokes the non-acknowledged (NA) command. This is used by the local LLC sublayer entity to convey a L_PDU to remote stations without requiring any response or acknowledgment. In the command subfield, the NA command is coded with the value "01".

A DL_Reply.request primitive invokes the acknowledged (AC) command. This is used by the local LLC sublayer entity to pass a request for data to a remote station. In the command subfield, the AC command is coded with the value "10".

A DL_Reply.response primitive invokes the response to the DL_Reply.request. In the command subfield, the response is coded with the value "11".

4.3.3 The qualifier subfield

The qualifier subfield is designed to provide additional information as required by the command or the response. The qualifier subfield structure depends on the type of the L_PDU.

Trois types de sous-champ qualificatif sont définis. Ces trois types dépendent des valeurs des bits C/R et du champ de commande.

4.3.3.1 *Commande NA*

Si la L_PDU contient une commande sans accusé de réception, le sous-champ qualificatif est désigné par sous-champ reply (réponse). L'objet du sous-champ reply est d'indiquer que des données non sollicitées sont en attente de transmission dans la station distante.

Le premier bit (poids fort) du sous-champ reply spécifie si le L_SDU en attente a déjà été transmis. Un "1" indique une L_SDU en attente et non encore transmise. Un "0" indique que la demande a déjà été transmise.

Les trois derniers bits (poids faibles) du sous-champ précisent la longueur de la L_SDU en attente. Une longueur nulle signifie qu'aucune L_SDU n'est en attente de transmission.

4.3.3.2 *Commande AC*

L'objet du sous-champ qualificatif dans une commande AC est de préciser à la station distante la longueur de la L_SDU qui peut être transmise en retour.

Les trois derniers bits (poids faibles) du sous-champ précisent la longueur de la L_SDU.

Le premier bit (poids fort) du sous-champ qualificatif est un "0".

4.3.3.3 *Réponse AC*

L'objet du sous-champ qualificatif dans une réponse AC est de préciser au récepteur le succès ou la cause de l'échec d'une commande AC précédemment émise.

Les valeurs possibles de ce résultat sont définies comme suit:

- 0 Hex = OK. Aucune erreur n'a été rencontrée;
- 1 Hex = Longueur insuffisante. Une erreur a été détectée. La longueur réservée dans la L_PDU AC response était insuffisante pour contenir la L_SDU en attente. L'entité LLC qui a initiée le RDR doit réessayer;
- 2 Hex = Pas de L_SDU en attente. Il n'y a pas de L_SDU en attente de transmission sur le Lsap précisé dans la station qui a émise la AC Response.

Pour de plus amples informations, voir l'article 5.

4.4 *Champ adresse*

Chaque L_PDU contient les paramètres DSAP (L_SAP Destination) et SSAP (L_SAP Source) qui ont chacun un octet. Chaque champ d'adresse contient une seule adresse. Le champ d'adresse DSAP identifie le point d'accès aux services auxquels le champ de données LLC est destiné. Il est possible d'adresser plusieurs L_SAP en utilisant les adresses de groupe. Le champ d'adresse SSAP identifie le point d'accès spécifique où le contenu du champ de données a été créé.

Chaque adresse contient 8 bits d'adresse proprement dits.

Three types of qualifier subfield are defined, depending on the values of the C/R and command bits.

4.3.3.1 *NA command*

If the L_PDU contains a non-acknowledged command, the qualifier subfield is called reply subfield. The purpose of the reply subfield is to indicate that unsolicited data is waiting for transmission at the remote station.

The first bit (msb) of the reply subfield specifies if the L_SDU waiting has been already transmitted. A "1" indicates a L_SDU waiting and not yet transmitted to somebody. A "0" indicates that the L_SDU waiting has already been transmitted.

The three last bits (lsb) of the subfield define the length of the waiting L_SDU. A length of zero expresses that no L_SDU is currently waiting for transmission.

4.3.3.2 *AC command*

In an AC command, the purpose of the qualifier subfield is to define to the remote station the length of the L_SDU it is allowed to transmit in return.

The three last bits (lsb) of the subfield specify the allowed length of the L_SDU.

The first bit (msb) of the qualifier subfield is set to "0".

4.3.3.3 *AC response*

In an AC response, the purpose of the qualifier subfield is to define to the receiver the success or the reason for failure of the previously issued AC command.

The possible values are defined as follows:

- 0 Hex = OK. No error has been encountered;
- 1 Hex = Not enough length. An error has been detected. The length reserved in the AC response L_PDU was too small to contain the waiting L_SDU. The LLC entity that has initiated the RDR shall retry;
- 2 Hex = No waiting L_SDU. There is no L_SDU waiting for transmission at the Lsap in the station that has issued the AC Response.

For more information, refer to clause 5.

4.4 *Address field*

Each L_PDU contains a Destination LSAP (DSAP) and a Source LSAP (SSAP) selector field, each of one byte long. Each LSAP field contains only a single selector. The DSAP address field identifies the service access point for which the LLC data field is intended; addressing several L_SAPs is also possible with group addresses. The SSAP address field identifies the specific service access point from which the Data field was initiated.

Each address contains 8 bits of actual address.

Poids forts	Poids faibles	Poids forts	Poids faibles
8 bits Adresse (groupe/individuelle)		8 bits Adresse (individuelle)	
Champ LSAP Destination		Champ LSAP Source	

Figure 8 – DSAP et SSAP

4.4.1 Adresse de destination Lsap individuelle ou de groupe

Dans le champ d'adresse DSAP, les deux bits de poids forts servent à identifier l'adresse DSAP comme étant une adresse individuelle ou de groupe; ces bits s'appellent bits de désignation du type d'adresse. S'ils valent "00", "01", "10", ils indiquent que l'adresse est une adresse individuelle. S'ils valent "11", ils indiquent que l'adresse est une adresse DSAP de groupe qui identifie aucun, un ou plusieurs points d'accès au service, servis par l'entité de la sous-couche LLC.

Une adresse individuelle est utilisable comme adresse SSAP ou DSAP; une adresse de groupe n'est utilisable que comme adresse DSAP. Dans le champs d'adresse SSAP, les deux bits de poids forts sont toujours positionnés à une valeur indiquant une adresse individuelle.

4.4.2 Adresses prédéfinies

Un champ d'adresse DSAP ne contenant que des "1" est prédéfini comme constituant l'adresse DSAP globale. Cette adresse DSAP globale désigne un groupe constitué de tous les DSAP actuellement desservis par l'adresse MAC sous-jacente.

De nombreuses autres adresses sont prédéfinies; se reporter à la CEI 1334-4-1.

4.5 LLC_PDU invalides

Une L_PDU invalide est une L_PDU qui remplit au moins l'une des conditions suivantes:

- sa longueur n'est pas un nombre entier d'octets;
- elle ne contient pas deux champs d'adresse correctement formatés, un champ de commande et optionnellement un champ de données, dans l'ordre correct;
- sa longueur est inférieure à trois octets.

Le contenu des L_PDU invalides n'est pas transmis à la couche supérieure. La présence de L_PDU invalides peut être communiquée à l'application de gestion de réseau.

5 Description des procédures LLC

5.1 Description générale

5.1.1 Procédure d'adressage

Le champ d'adresse est utilisé pour indiquer la source (SSAP) et la destination (DSAP) du LLC_PDU.

Il y a couplage implicite des points d'accès aux services émetteur et récepteur, dans la mesure où l'émetteur doit conserver des informations d'état provisoires concernant le point d'accès aux services récepteur, afin de permettre la confirmation locale. Ce couplage consiste en une concaténation logique des adresses MAC (Destination_address/ Source_address) et des adresses LLC (Destination_LSAP/Source_LSAP). Ce couplage est décrit dans l'article 4 de la CEI 1334-4-1.

msb	lsb	msb	lsb
8 bits Address (group/individual)		8 bits Address (individual)	
Destination LSAP field		Source LSAP field	

Figure 8 – DSAP and SSAP

4.4.1 Individual and group destination Lsap

In the DSAP address field, the two most significant bits are used to identify the DSAP address as either an individual or a group address; these bits are called address type designation bits. If these bits are "00", "01", "10", they indicate that the address is an individual address. If it is "11", it indicates that the address is a group DSAP address that identifies none, one or more of the service access points that are serviced by the LLC sublayer entity.

An individual address is usable as an SSAP and as a DSAP address; a group address is usable only as a DSAP address. Therefore, in the SSAP address field, the two most significant bits are always set to a value indicating an individual address.

4.4.2 Predefined addresses

All "1"s in the DSAP address field is predefined to be the global DSAP address. This DSAP address designates the group consisting of all DSAPs actively being serviced by the underlying MAC address.

Many other addresses are predefined; refer to IEC 1334-4-1.

4.5 Invalid LLC_PDU

An invalid L_PDU is defined as an L_PDU which meets at least one of the following conditions:

- its length in bytes is not an integral number;
- it does not contain two properly formatted address fields, one control field and, optionally, a Data field in their proper order;
- its length is less than 3 bytes.

The contents of invalid L_PDUs are not passed to the upper layer. The occurrence of invalid L_PDUs may be communicated to the management application.

5 LLC procedures description

5.1 Overview of the procedures

5.1.1 Procedure for addressing

The address fields are used to indicate the source (SSAP) and the destination (DSAP) of the LLC_PDU.

There is an implied pairing of the sending and receiving service access points, in so much as the sender must maintain temporary state information about the receiving service access point in order to allow local confirmation. This pairing consists of a logical concatenation of the MAC address (Destination_address/ Source_address) and the LLC address (Destination_LSAP/ Source_LSAP). This pairing is described in clause 4 of IEC 1334-4-1.

5.1.2 Transmission d'information

La transmission d'information d'une station initiatrice vers une station répondante s'effectue par l'émission de la commande NA ou AC dans le champ de commande.

Si une primitive DL_Data.request est émise depuis l'utilisateur de la liaison de données, la sous-couche LLC émet une PDU de commande NA contenant la L_SDU spécifiée avec un sous-champ commande NA dont les bits ont la valeur "00". Lorsqu'une primitive DL_Reply.request est émise depuis l'utilisateur de la liaison de données, la sous-couche LLC émet une PDU de commande AC contenant la L_SDU spécifiée (NULL) avec un sous-champ commande AC dont les bits ont la valeur "10".

Quand elle initialise une réponse à la commande AC (service Reply), le bit C/R du champ SSAP est positionné sur "0" (réponse) et le sous-champ commande sur "11" (AC).

5.1.3 Réception d'information

A la réception d'une L_PDU avec le bit C/R du champ SSAP positionné sur "1" (commande), la sous-couche LLC vérifie le sous-champ commande pour déterminer s'il s'agit d'une commande AC ou NA.

Si le sous-champ commande désigne une commande AC (service Reply), l'entité de sous-couche LLC vérifie l'accessibilité de la L_SDU appropriée. Si l'accès est possible, une réponse à la commande AC est lancée. A la réception de la confirmation locale correspondante, la primitive DL_Reply.indication est délivrée à l'utilisateur local de la liaison de données pour signifier la transmission de la L_SDU en attente.

Si le sous-champ commande désigne une instruction NA (service Data), l'entité de sous-couche LLC délivre la primitive DL_Data.indication appropriée pour le LSAP destinataire.

5.1.4 Liste des paramètres LLC

Un certain nombre de paramètres de liaison logique sont définis; leur plage de valeurs est déterminée selon les systèmes par l'utilisateur au moment de la mise en oeuvre du réseau.

5.1.4.1 Longueur d'une PDU

Les longueurs maximale et minimale d'une L_PDU sont des informations contenues dans la MIB, Management Information Base (base d'informations de gestion réseau). La longueur maximale est fixée par les limites de la trame MAC.

Une L_PDU valide de longueur minimale doit contenir exactement un champ de commande et deux champs d'adresse, dans cet ordre. Le nombre minimum d'octets dans une L_PDU valide est donc 3.

5.2 Tableaux d'états de l'émetteur et du récepteur

Le processus utilisé par l'émetteur est décrit de manière abstraite. Le tableau des changements d'états représente les états, les fonctions et les événements, et décrit les différentes actions qui en découlent.

Le récepteur est responsable des commandes en provenance des stations distantes et du renvoi des réponses appropriées.

Le processus utilisé par le récepteur est décrit de manière abstraite. Le tableau des changements d'états représente plusieurs états, les fonctions et les événements, et décrit les différentes actions qui en découlent.

5.1.2 Information transmission

Information transfer from an initiating station to a responding station is accomplished by sending the NA or the AC command in the control field.

If a DL_Data.request primitive is passed from the data link user, the LLC sends a NA command PDU containing the specified L_SDU with the command subfield bits in the NA command set to "00". If a DL_Reply.request primitive is passed from the data link user, the LLC sends an AC command PDU containing the specified L_SDU (NULL) with the command subfield bits in the AC command field set to "10".

When initiating a response to the AC command (Reply service), the C/R bit of the SSAP field is set to "0" (response) and the command subfield is set to "11" (AC).

5.1.3 Information reception

If a L_PDU is received for which the C/R bit in the SSAP field is set to "1" (command), the LLC checks the command subfield to know whether it is an AC or a NA command.

If the command subfield designates an AC command (Reply service), the LLC sublayer entity checks the accessibility of the appropriate L_SDU. If it can be accessed, the response to the AC command is initiated. On receipt of the corresponding local confirm, the DL_Reply.indication primitive is issued to the local data link user indicating the transmission of the waiting L_SDU.

If the command subfield designates an NA command (Data service), the LLC sublayer entity issues the appropriate DL_Data.indication primitive to the destination LSAP.

5.1.4 List of the LLC parameters

A number of logical link control parameters are defined, the range of their values is determined on a system-by-system basis by the user at the time of the network initiation.

5.1.4.1 Length of a PDU

The values for the maximum and the minimum length of an L_PDU are contained in the management information base. The maximum length is fixed through the MAC frame limitation.

A valid L_PDU of minimum length shall contain exactly one control field and two address fields, in that order. Thus the minimum number of bytes in a valid L_PDU must be 3.

5.2 Sender and receiver state tables

The processes used by the sender are described in an abstract way. The state transition table uses several states, functions and events and describes the subsequent actions.

The receiver is responsible for receiving commands from remote stations and returning the appropriate response.

The processes used by the receiver are described in an abstract way. The state transition table uses several states, functions and events and describes the subsequent actions.

5.2.1 Tableau des transitions d'état de l'émetteur

Tableau 1 – Tableau des transitions d'état de l'émetteur

Etat initial	Evénements	Actions	Etat final
Config	Local_Status() = OK	Aucune	IDLE
IDLE	DL_Data.request	Update_Context()	SDN
IDLE	DL_Broadcast.request	Construct_Context() Update_Context()	BRO
IDLE	DL_Reply.request	Update_Context()	RDR
IDLE	Local_Status() <> OK	Aucune	Config
SDN	Check() = VALID	Build_PDU(P_SSAP = L_SSAP, P_DSAP = L_DSAP, Data = L_SDU, Cmd = NA, C/R = C, Qual = Reply_Req() MA_Data.request(M_DA = L_RA, M_SDU = L_PDU SC = 0)	SDN.W
SDN	Check() <> VALID	DL_Data.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = Check())	IDLE
BRO	Check() = VALID	Build_PDU(SSAP = SSAP, DSAP = Dsap(SC), Data = L_SDU, Cmd = NA, C/R = C, Qual = 0) MA_Data.request(M_DA = ALL, M_SDU = L_PDU SC = SC)	SDN.W
BRO	Check() <> VALID	Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = Check())	IDLE
SDN.W	MA_Data.confirm	DL_Data.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = M_TStat)	IDLE

5.2.1 Sender state transition table

Table 1 – Sender state transition table

Initial state	Events	Actions	Final state
Config	Local_Status() = OK	None	IDLE
IDLE	DL_Data.request	Update_Context()	SDN
IDLE	DL_Broadcast.request	Construct_Context() Update_Context()	BRO
IDLE	DL_Reply.request	Update_Context()	RDR
IDLE	Local_Status() <> OK	None	Config
SDN	Check() = VALID	Build_PDU(P_SSAP = L_SSAP, P_DSAP = L_DSAP, Data = L_SDU, Cmd = NA, C/R = C, Qual = Reply_Req() MA_Data.request(M_DA = L_RA, M_SDU = L_PDU SC = 0)	SDN.W
SDN	Check() <> VALID	DL_Data.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = Check())	IDLE
BRO	Check() = VALID	Build_PDU(SSAP = SSAP, DSAP = Dsap(SC), Data = L_SDU, Cmd = NA, C/R = C, Qual = 0) MA_Data.request(M_DA = ALL, M_SDU = L_PDU SC = SC)	SDN.W
BRO	Check() <> VALID	Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = Check())	IDLE
SDN.W	MA_Data.confirm	DL_Data.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_RSAP, L_SSAP= C_LSAP, L_DA= C_RA, L_TStat = M_TStat)	IDLE

Tableau 1 (fin)

Etat initial	Evénements	Actions	Etat final
RDR	Check() = VALID	Build_PDU(P_SSAP = L_SSAP, P_DSAP = L_DSAP, Data = NULL, Cmd = AC, C/R = C, Qual = Length_allowed) MA_Data.request(M_DA = L_RA, M_SDU = L_PDU SC = 0)	RDR.W
RDR	Check() <> VALID	DL_Reply.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_LSAP, L_SSAP= C_RSAP, L_DA= C_LA, L_SA= C_RA, L_SDU = NULL L_TStat = Check())	IDLE
RDR.W	MA_Data.confirm (M_TStat=OK)	None	IDLE
RDR.W	MA_Data.confirm (M_TStat <> OK)	DL_Reply.confirm (Extract_Context L_DSAP= C_LSAP, L_SSAP= C_RSAP, L_DA= C_LA, L_SA= C_RA, L_TStat = M_TStat L_SDU = NULL)	IDLE
IDLE	MA_Data.indication (type = resp-AC) and Receive_Status() = OK	DL_Reply.confirm (L_SSAP = P_SSAP, L_DSAP = P_DSAP, L_SA = M_SA, L_DA = M_DA, L_TStat = Qual, L_SDU = L_SDU)	IDLE

Table 1 (concluded)

Initial state	Events	Actions	Final state
RDR	Check() = VALID	Build_PDU(P_SSAP = L_SSAP, P_DSAP = L_DSAP, Data = NULL, Cmd = AC, C/R = C, Qual = Length_allowed) MA_Data.request(M_DA = L_RA, M_SDU = L_PDU SC = 0)	RDR.W
RDR	Check() <> VALID	DL_Reply.confirm(Extract_Context L_DSAP= C_LSAP, L_SSAP= C_RSAP, L_DA= C_LA, L_SA= C_RA, L_SDU = NULL L_TStat = Check())	IDLE
RDR.W	MA_Data.confirm (M_TStat=OK)	None	IDLE
RDR.W	MA_Data.confirm (M_TStat <> OK)	DL_Reply.confirm (Extract_Context L_DSAP= C_LSAP, L_SSAP= C_RSAP, L_DA= C_LA, L_SA= C_RA, L_TStat = M_TStat L_SDU = NULL)	IDLE
IDLE	MA_Data.indication (type = resp-AC) and Receive_Status() = OK	DL_Reply.confirm (L_SSAP = P_SSAP, L_DSAP = P_DSAP, L_SA = M_SA, L_DA = M_DA, L_TStat = Qual, L_SDU = L_SDU)	IDLE

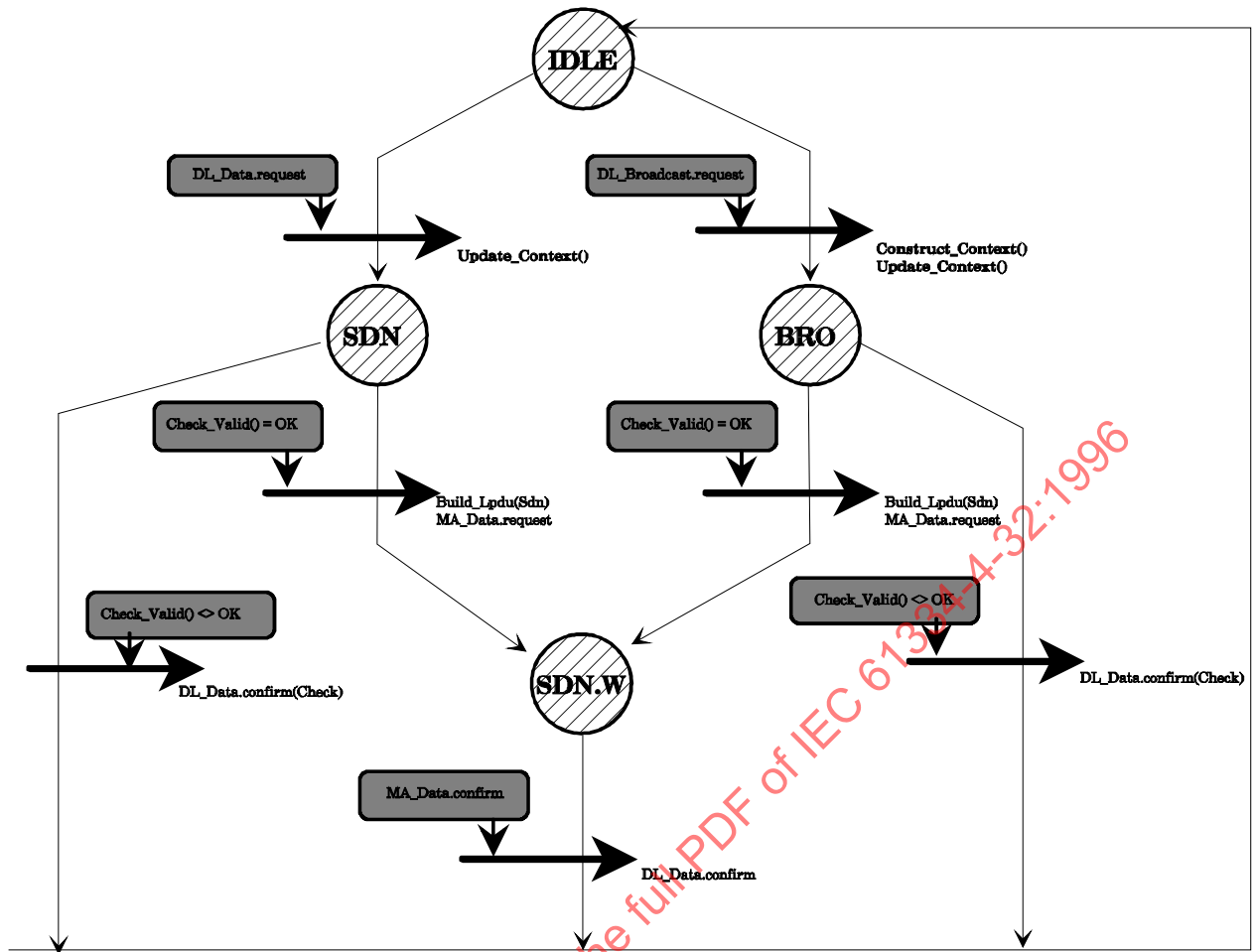


Figure 9 - Diagramme d'état SDN

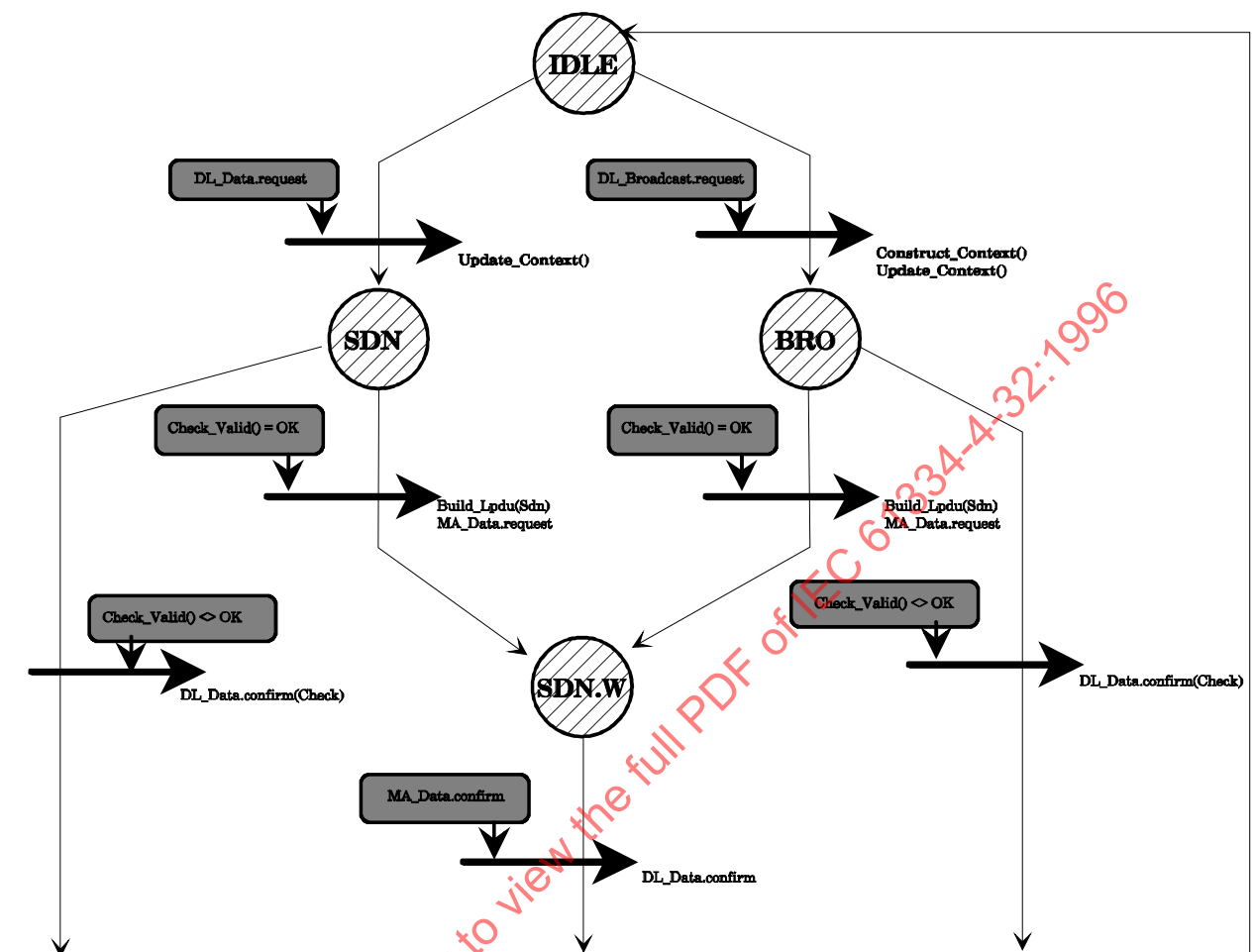


Figure 9 – SDN state diagram

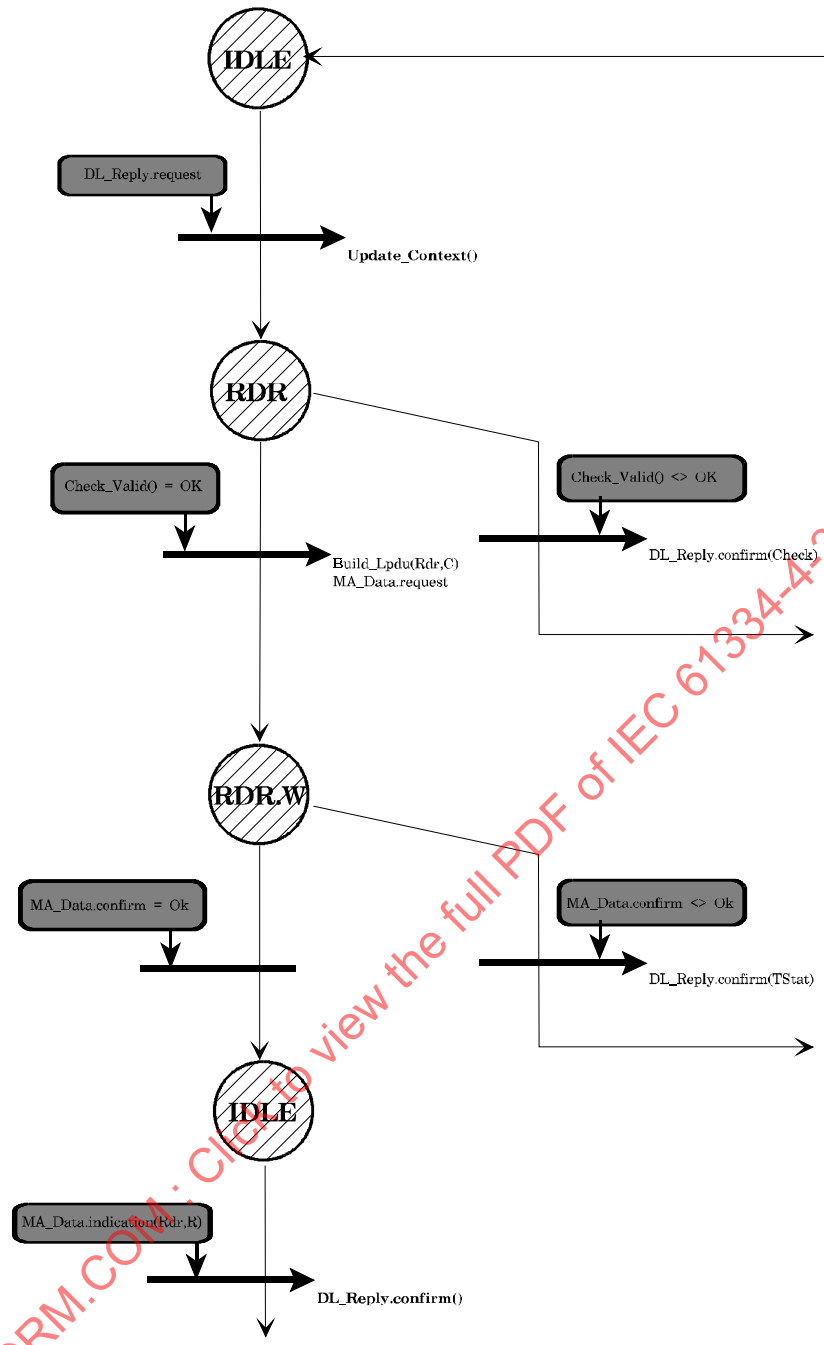


Figure 10 – Diagramme d'état RDR

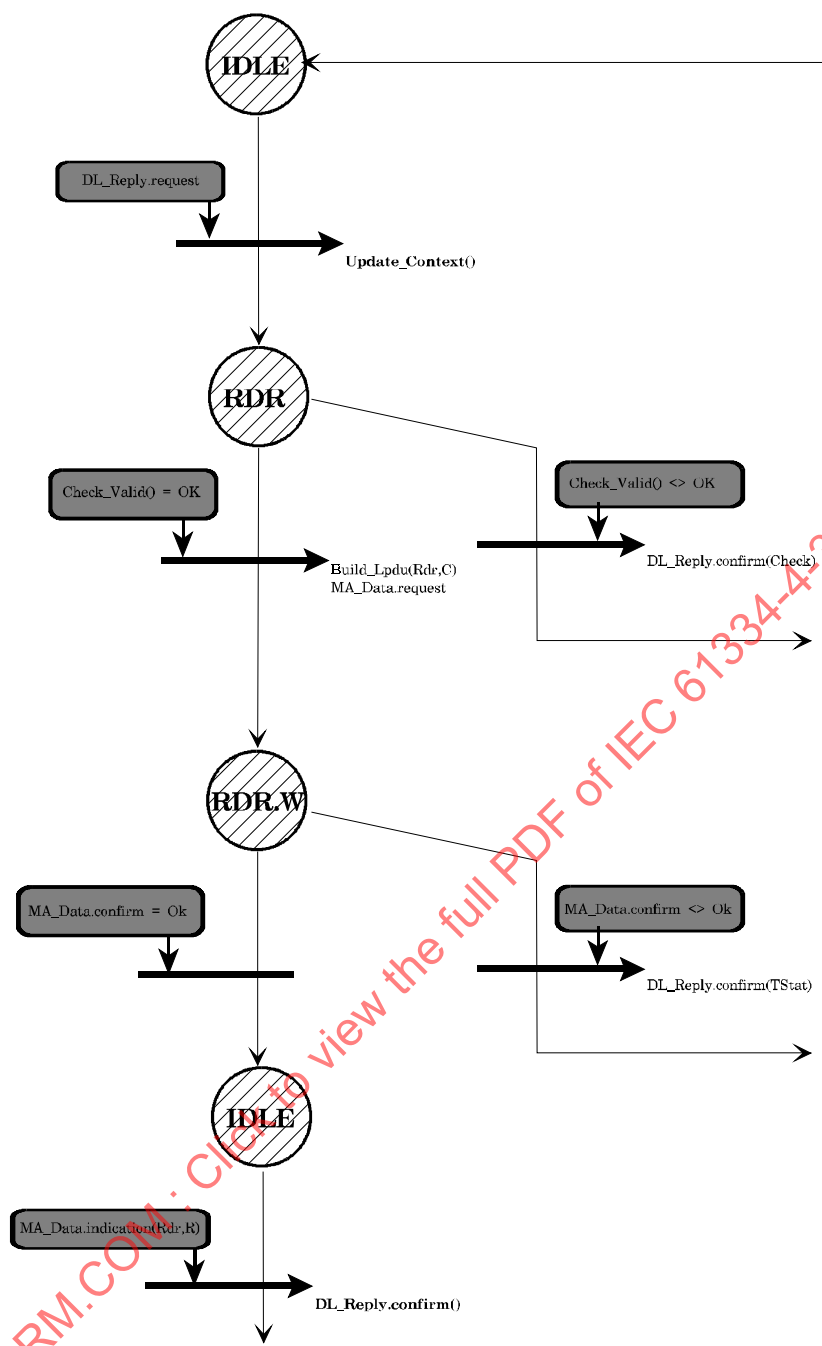


Figure 10 – RDR state diagram