IEC 61158-3-1

Edition 2.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-1: Data-link layer service definition – Type 1 elements

Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-1: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 1

IEC 61158-3-1:2014-08(en-fr)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC
The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications
The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue
The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub
The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary
More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue
Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary
Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

IEC 61158-3-1

Edition 2.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-1: Data-link layer service definition – Type 1 elements

Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-1: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 1

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XF

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-1709-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

CONTENTS

FOREWORD 7
0 INTRODUCTION 9
0.1 General 9
0.2 Nomenclature for references within this standard 9
1 Scope 10
1.1 General 10
1.2 Specifications 10
1.3 Conformance 10
2 Normative references 11
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions 11
3.1 Reference model terms and definitions 11
3.2 Service convention terms and definitions 12
3.3 Data-link service terms and definitions 13
3.4 Common symbols and abbreviations 16
3.5 Common conventions 17
4 Overview of the data-link layer service 19
4.1 General 19
4.2 Types and classes of data-link layer service 21
4.3 Quality-of-service (QoS) attributes common to multiple types of data-link layer service 22
5 DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service 27
5.1 Facilities of the DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service 27
5.2 Model of the DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service 27
5.3 Sequence of primitives at one DLSAP 27
5.4 DL(SAP)-address, queue and buffer management facilities 29
6 Connection-mode data-link layer service 43
6.1 Facilities of the connection-mode data-link layer service 43
6.2 Model of the connection-mode data-link layer service 44
6.3 Quality of connection-mode service 51
6.4 Sequence of primitives 57
6.5 Connection establishment phase 68
6.6 Connection release phase 75
6.7 Data transfer phase 81
7 Connectionless-mode data-link layer service 93
7.1 Facilities of the connectionless-mode data-link layer service 93
7.2 Model of the connectionless-mode data-link layer service 93
7.3 Quality of connectionless-mode service 95
7.4 Sequence of primitives 95
7.5 Connectionless-mode functions 98
8 Time and scheduling guidance data-link layer service 109
8.1 Facilities and classes of the time and scheduling guidance data-link layer service 109
8.2 Model of the time and scheduling guidance data-link layer service 110
8.3 Quality of scheduling guidance service 110
8.4 Sequence of primitives at one DLE 110

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5 Scheduling guidance functions 112
9 DL-management service 123
9.1 Scope and inheritance 123
9.2 Facilities of the DL-management service 123
9.3 Model of the DL-management service 123
9.4 Constraints on sequence of primitives 123
9.5 Set 124
9.6 Get 125
9.7 Action 125
9.8 Event 126
Bibliography 128

Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses, DLCEPs, DLCEP-addresses, DLSEP-addresses and group DL-addresses 14
Figure 2 – Example of paths, links, bridges, and the extended link 20
Figure 3 – Types of DL-timeliness In terms of elapsed DL-time and events at the assessing DLCEP 25
Figure 4 – Sequence of primitives for the DL(SAP)-address, queue and buffer management DLS 29
Figure 5 – Supported methods of data management for transmission and delivery 30
Figure 6 – Peer-to-peer and multi-peer DLCs and their DLCEPs 44
Figure 7 – OSI abstract queue model of a peer DLC between a pair of DLS-users 45
Figure 8 – OSI abstract queue model of a multi-peer DLC between a publishing DLS-user and a set of subscribing DLS-users 49
Figure 9 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for peer DLCs (portion 1) 61
Figure 10 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for peer DLCs (portion 2) 62
Figure 11 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for publishers of a multi-peer DLC (portion 1) 63
Figure 12 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for publishers of a multi-peer DLC (portion 2) 64
Figure 13 – Summary of additional DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for a multi-peer DLC subscriber where the diagrams differ from the corresponding ones for a publisher (portion 1) 65
Figure 14 – Summary of additional DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for a multi-peer DLC subscriber where the diagrams differ from the corresponding ones for a publisher (portion 2) 66
Figure 15 – State transition diagram for sequences of DL-connection-mode service primitives at a DLCEP 67
Figure 16 – Peer DLC/DLCEP establishment initiated by a single DLS-user 73
Figure 17 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated by the publishing DLS-user 74
Figure 18 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated by a subscribing DLS-user 74
Figure 19 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment using known DLCEP addresses initiated first by the publishing DLS-user 74
Figure 20 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment using known DLCEP addresses initiated first by one or more subscribing DLS-users 74
Figure 21 – Peer DLC/DLCEP establishment initiated simultaneously by both peer DLS-users, resulting in a merged DLC 75

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 22 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated simultaneously by both publishing and subscribing DLS-users, resulting in a merged DLC 75
Figure 23 – Peer DLS-user invocation 78
Figure 24 – Publishing DLS-user invocation 78
Figure 25 – Subscribing DLS-user invocation 78
Figure 26 – Simultaneous invocation by both DLS-users 78
Figure 27 – Peer DLS-provider invocation 78
Figure 28 – Publishing DLS-provider invocation 78
Figure 29 – Subscribing DLS-provider invocation 78
Figure 30 – Simultaneous peer DLS-user and DLS-provider invocations 78
Figure 31 – Simultaneous publishing DLS-user and DLS-provider invocations 79
Figure 32 – Simultaneous subscribing DLS-user and DLS-provider invocations 79
Figure 33 – Sequence of primitives in a peer DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt 79
Figure 34 – Sequence of primitives in a publishing DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt 79
Figure 35 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt 79
Figure 36 – Sequence of primitives in a DLS-provider rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt 80
Figure 37 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: both primitives are destroyed in the queue 80
Figure 38 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: DL-DISCONNECT indication arrives before DL-CONNECT response is sent 80
Figure 39 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: peer DL-DISCONNECT indication arrives after DL-CONNECT response is sent 80
Figure 40 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: publisher's DL-DISCONNECT indication arrives after DL-CONNECT response is sent 81
Figure 41 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: subscriber's DL-DISCONNECT request arrives after DL-CONNECT request has been communicated to the publisher 81
Figure 42 – Sequence of primitives for a CLASSICAL or DISORDERED peer-to-peer queue-to-queue data transfer 83
Figure 43 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer-to-peer, or an UNORDERED subscriber-to-publisher queue-to-queue data transfer 84
Figure 44 – Sequence of primitives for a publisher-to-subscribers queue-to-queue data transfer 84
Figure 45 – Sequence of primitives for a failed queue-to-queue data transfer 84
Figure 46 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer to peer, or an UNORDERED subscriber to publisher, buffer to buffer data transfer 85
Figure 47 – Sequence of primitives for a publisher to subscribers buffer to buffer data transfer 86
Figure 48 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer to peer, or an UNORDERED subscriber to publisher, buffer to queue data transfer 86
Figure 49 – Sequence of primitives for a publisher to subscribers buffer to queue data transfer 86

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 50 – Sequence of primitives in a peer DLS-user initiated Reset 89
Figure 51 – Sequence of primitives in a publishing DLS-user initiated Reset 90
Figure 52 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-user initiated Reset 90
Figure 53 – Sequence of primitives in a simultaneous peer DLS-users initiated Reset 90
Figure 54 – Sequence of primitives in a simultaneous multi-peer DLS-users initiated Reset 90
Figure 55 – Sequence of primitives in a peer DLS-provider initiated Reset 90
Figure 56 – Sequence of primitives in a publishing DLS-provider initiated Reset 90
Figure 57 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-provider initiated Reset 91
Figure 58 – Sequence of primitives in a simultaneous peer DLS-user and DLS-provider initiated Reset 91
Figure 59 – Sequence of primitives in a simultaneous publishing DLS-user and DLS-provider initiated Reset 91
Figure 60 – Sequence of primitives in a simultaneous subscribing DLS-user and DLS-provider initiated Reset 91
Figure 61 – Sequence of primitives for Subscriber Query 92
Figure 62 – Model for a data-link layer connectionless-mode unitdata transmission or unitdata exchange 94
Figure 63 – Summary of DL-connectionless-mode service primitive time-sequence diagrams 97
Figure 64 – State transition diagram for sequences of connectionless-mode primitives at one DLSAP 98
Figure 65 – Sequence of primitives for a successful locally-acknowledged connectionless-mode unitdata transfer 101
Figure 66 – Sequence of primitives for a successful remotely-acknowledged connectionless-mode unitdata transfer 102
Figure 67 – Sequence of primitives for an unsuccessful connectionless-mode unitdata transfer 102
Figure 68 – Sequence of primitives for connectionless-mode unitdata exchange 107
Figure 69 – Sequence of primitives for connectionless-mode listener query 108
Figure 70 – Summary of time and scheduling-guidance service primitive time sequence diagrams 112
Figure 71 – Sequence of primitives for DL-time 114
Figure 72 – Sequence of primitives for the Compel-Service service 116
Figure 73 – Sequence of primitives for the sequence scheduling services 120
Figure 74 – Sequence of primitives for the DLM action service 123

Table 1 – Summary of DL(SAP)-address, queue and buffer management primitives and parameters 28
Table 2 – DL-buffer-and-queue-management create primitive and parameters 30
Table 3 – DL-buffer-and-queue-management delete primitive and parameters 33
Table 4 – DL(SAP)-address-management bind primitive and parameters 34
Table 5 – DL(SAP)-role constraints on DLSAPs, DLCEPs and other DLS Primitives 35
Table 6 – DL(SAP)-address-management unbind primitive and parameters 39
Table 7 – DL-buffer-management put primitive and parameters 39
Table 8 – DL-buffer-and-queue-management get primitive and parameters 41
Table 9 – Relationships between abstract queue model objects 47

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 10 – Attributes and class requirements of DLCEP data delivery features 53
Table 11 – Summary of DL-connection-mode primitives and parameters (portion 1) 59
Table 12 – Summary of DL-connection-mode primitives and parameters (portion 2) 60
Table 13 – DLC / DLCEP establishment primitives and parameters (portion 1) 69
Table 14 – DLC / DLCEP establishment primitives and parameters (portion 2) 70
Table 15 – DLC / DLCEP release primitives and parameters 76
Table 16 – Queue data transfer primitive and parameters 81
Table 17 – Buffer sent primitive and parameter 84
Table 18 – Buffer received primitive and parameter 85
Table 19 – DLC/DLCEP reset primitives and parameters (portion 1) 87
Table 20 – DLC/DLCEP reset primitives and parameters (portion 2) 87
Table 21 – Subscriber query primitives and parameters 92
Table 22 – Summary of DL-connectionless-mode primitives and parameters 96
Table 23 – DL-connectionless-mode unitdata transfer primitives and parameters 99
Table 24 – DL-connectionless-mode unitdata exchange primitive and parameters 103
Table 25 – Listener query primitives and parameters 108
Table 26 – Summary of DL-scheduling-guidance primitives and parameters 111
Table 27 – DL-time primitive and parameters 113
Table 28 – DL-scheduling-guidance Compel-service primitive and parameters 114
Table 29 – DL-scheduling-guidance Schedule Sequence primitives and parameters 117
Table 30 – DL-scheduling-guidance Cancel Schedule primitives and parameters 121
Table 31 – DL-scheduling-guidance Subset Sequence primitives and parameters 122
Table 32 – Summary of DL-management primitives and parameters 124
Table 33 – DLM-Set primitive and parameters 124
Table 34 – DLM-Get primitive and parameters 125
Table 35 – DLM-Action primitive and parameters 126
Table 36 – DLM-Event primitive and parameters 127

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-1: Data-link layer service definition – Type 1 elements

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by its intellectual-property-right holders.

NOTE Combinations of protocol types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-3-1 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

The main change with respect to the previous edition is listed below:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

- Improved terms.

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

FDIS	Report on voting
65C/759/FDIS	65C/769/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.

This publication has been drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2.

NOTE 2 Slight variances from the directives have been allowed by the IEC Central Office to provide continuity of subclause numbering with prior editions.

A list of all the parts of the IEC 61158 series, under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under http://webstore.iec.ch in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be:

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

0 INTRODUCTION

0.1 General

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the "three-layer" fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

Throughout the set of fieldbus standards, the term "service" refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the data-link layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

0.2 Nomenclature for references within this standard

Clauses, including annexes, can be referenced in their entirety, including any subordinate subclauses, as "Clause N" or "Annex N", where N is the number of the clause or letter of the annex.

Subclauses can be referenced in their entirety, including any subordinate subclauses, as "N.M" or "N.M.P" and so forth, depending on the level of the subclause, where N is the number of the subclause or letter of the annex, and M, P and so forth represent the successive levels of subclause up to and including the subclause of interest.

When a clause or subclause contains one or more subordinate subclauses, the text between the clause or subclause heading and its first subordinate subclause can be referenced in its entirety as "N.0" or "N.M.0" or "N.M.P.0" and so forth, where N, M and P are as above. Stated differently, a reference ending with ".0" designates the text and figures between a clause or subclause header and its first subordinate subclause.

NOTE This nomenclature provides a means of referencing text in hanging clauses. Such clauses existed in earlier editions of IEC 61158-3, Type 1 clauses. Those hanging clauses are maintained in this edition to minimize the disruption to existing national and multi-national standards and consortia documents which reference that prior subclause numbering.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-1: Data-link layer service definition – Type 1 elements

1 Scope

1.1 General

This part of IEC 61158 provides common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 1 fieldbus data-link layer in terms of

a) the primitive actions and events of the service;

b) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and

c) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to

- the Type 1 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model;
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual data-link layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of data-link protocols for time-critical communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously existing industrial communications protocols.

This specification may be used as the basis for formal DL-Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including

a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters;

b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of data-link entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 7 data-link layer services defined in this standard.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conventions for the definition of OSI services*

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions

For the purposes of this document, the following terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions apply.

3.1 Reference model terms and definitions

This standard is based in part on the concepts developed in ISO/IEC 7498-1 and ISO/IEC 7498-3, and makes use of the following terms defined therein.

3.1.1 DL-address [7498-3]

3.1.2 DL-address-mapping [7498-1]

3.1.3 called-DL-address [7498-3]

3.1.4 calling-DL-address [7498-3]

3.1.5 centralized multi-end-point-connection [7498-1]

3.1.6 DL-connection [7498-1]

3.1.7 DL-connection-end-point [7498-1]

3.1.8 DL-connection-end-point-identifier [7498-1]

3.1.9 DL-connection-mode transmission [7498-1]

3.1.10 DL-connectionless-mode transmission [7498-1]

3.1.11 correspondent (N)-entities [7498-1]
correspondent DL-entities (N=2)
correspondent Ph-entities (N=1)

3.1.12 DL-duplex-transmission [7498-1]

3.1.13 (N)-entity [7498-1]
DL-entity (N=2)
Ph-entity (N=1)

3.1.14 DL-facility [7498-1]

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.1.15 flow control [7498-1]

3.1.16 (N)-layer [7498-1]
DL-layer (N=2)
Ph-layer (N=1)

3.1.17 layer-management [7498-1]

3.1.18 DL-local-view [7498-3]

3.1.19 DL-name [7498-3]

3.1.20 naming-(addressing)-domain [7498-3]

3.1.21 peer-entities [7498-1]

3.1.22 primitive name [7498-3]

3.1.23 DL-protocol [7498-1]

3.1.24 DL-protocol-connection-identifier [7498-1]

3.1.25 DL-protocol-data-unit [7498-1]

3.1.26 DL-relay [7498-1]

3.1.27 reset [7498-1]

3.1.28 responding-DL-address [7498-3]

3.1.29 routing [7498-1]

3.1.30 segmenting [7498-1]

3.1.31 (N)-service [7498-1]
DL-service (N=2)
Ph-service (N=1)

3.1.32 (N)-service-access-point [7498-1]
DL-service-access-point (N=2)
Ph-service-access-point (N=1)

3.1.33 DL-service-access-point-address [7498-3]

3.1.34 DL-service-connection-identifier [7498-1]

3.1.35 DL-service-data-unit [7498-1]

3.1.36 DL-simplex-transmission [7498-1]

3.1.37 DL-subsystem [7498-1]

3.1.38 systems-management [7498-1]

3.1.39 DLS-user-data [7498-1]

3.2 Service convention terms and definitions

This standard also makes use of the following terms defined in ISO/IEC 10731 as they apply to the data-link layer:

3.2.1 acceptor

3.2.2 asymmetrical service

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.2.3 confirm (primitive); requestor.deliver (primitive)

3.2.4 deliver (primitive)

3.2.5 DL-confirmed-facility

3.2.6 DL-facility

3.2.7 DL-local-view

3.2.8 DL-mandatory-facility

3.2.9 DL-non-confirmed-facility

3.2.10 DL-provider-initiated-facility

3.2.11 DL-provider-optional-facility

3.2.12 DL-service-primitive; primitive

3.2.13 DL-service-provider

3.2.14 DL-service-user

3.2.15 DLS-user-optional-facility

3.2.16 indication (primitive); acceptor.deliver (primitive)

3.2.17 multi-peer

3.2.18 request (primitive); requestor.submit (primitive)

3.2.19 requestor

3.2.20 response (primitive); acceptor.submit (primitive)

3.2.21 submit (primitive)

3.2.22 symmetrical service

3.3 Data-link service terms and definitions

3.3.1
bridge
DL-router
DL-relay entity which performs selective store-and-forward and routing functions

a) to connect two or more separate DL-subnetworks (links) to form a unified DL-subnetwork (the extended link), and

b) to provide a means by which two end systems can communicate, when at least one of the end systems is periodically inattentive to the interconnecting DL-subnetwork;

and also provides time synchronization among the links to which it is forwarding

3.3.2
DLCEP-address
DL-address which designates either

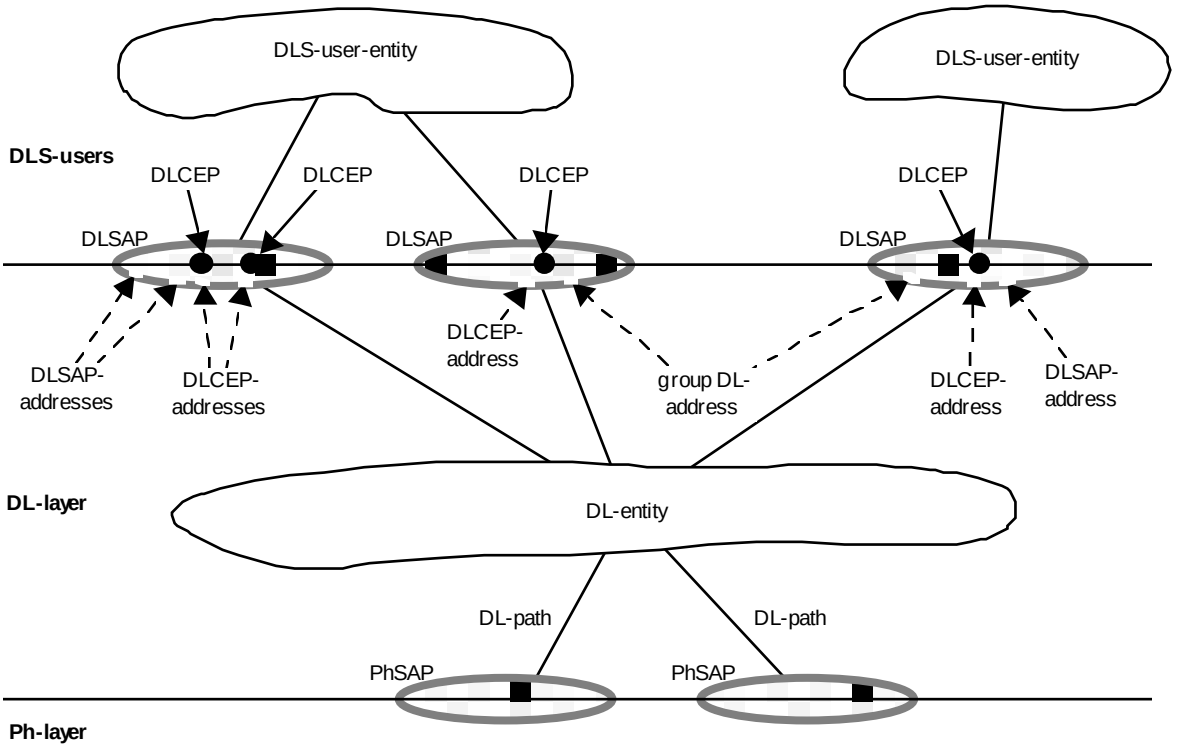
a) one peer DL-connection-end-point; or

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) one multi-peer publisher DL-connection-end-point, and implicitly the corresponding set of subscriber DL-connection-end-points

where each DL-connection-end-point exists within a distinct DLSAP and is associated with a corresponding distinct DLSAP-address

Note 1 to entry: This is an extension of the use of DL-addresses beyond that specified in ISO/IEC 7498-3 (see Figure 1).



NOTE 1 DLSAPs and PhSAPs are depicted as ovals spanning the boundary between two adjacent layers.

NOTE 2 DL-addresses are depicted as designating small gaps (points of access) in the DLL portion of a DLSAP. A DLCEP-address also designates a specific point of information flow (its DLCEP) within the DLSAP.

NOTE 3 A single DL-entity can have multiple DLSAP-addresses and group DL-addresses associated with a single DLSAP.

NOTE 4 Figure 1 also shows the relationships of DL-paths and PhSAPs.

Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses, DLCEPs, DLCEP-addresses, DLSEP-addresses and group DL-addresses

3.3.3
DL-segment
link, local link
single DL-subnetwork in which any of the connected DLEs may communicate directly, without any intervening DL-relaying, whenever all of those DLEs that are participating in an instance of communication are simultaneously attentive to the DL-subnetwork during the period(s) of attempted communication

3.3.4
DLSAP
distinctive point at which DL-services are provided by a single DL-entity to a single higher-layer entity

Note 1 to entry: This definition, derived from ISO/IEC 7498-1, is repeated here to facilitate understanding of the critical distinction between DLSAPs and their DL-addresses.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.3.5
DL(SAP)-address
either an individual DLSAP-address, designating a single DLSAP of a single DLS-user, or a group DL-address potentially designating multiple DLSAPs, each of a single DLS-user

Note 1 to entry: This terminology is chosen because ISO/IEC 7498-3 does not permit the use of the term DLSAP-address to designate more than a single DLSAP at a single DLS-user.

3.3.6
(individual) DLSAP-address
DL-address that designates only one DLSAP within the extended link

Note 1 to entry: A single DL-entity may have multiple DLSAP-addresses associated with a single DLSAP.

3.3.7
DLSEP-address
DL-address which designates a DL-scheduling-end-point within a DLE

Note 1 to entry: This is an extension of the use of DL-addresses beyond that specified in ISO/IEC 7498-3. (See Figure 1.)

3.3.8
extended link
DL-subnetwork, consisting of the maximal set of links interconnected by DL-relays, sharing a single DL-name (DL-address) space, in which any of the connected DL-entities may communicate, one with another, either directly or with the assistance of one or more of those intervening DL-relay entities

Note 1 to entry: An extended link can be composed of just a single link.

3.3.9
frame
denigrated synonym for DLPDU

3.3.10
group DL-address
DL-address that potentially designates more than one DLSAP within the extended link.

Note 1 to entry: A single DL-entity can have multiple group DL-addresses associated with a single DLSAP. A single DL-entity also can have a single group DL-address associated with more than one DLSAP.

3.3.11
initiator
DLE role in which a DLE sends a DLPDU to a peer responder DLE, which immediately sends a reply DLPDU back to the initiator DLE (and potentially to other DLEs) as part of the same transaction.

Note 1 to entry: Some prior national standards have referred to this role as a “master” role.

3.3.12
multi-peer DLC
centralized multi-end-point DL-connection offering DL-duplex-transmission between a single distinguished DLS-user, known as the publisher or publishing DLS-user, and a set of peer but undistinguished DLS-users, known collectively as the subscribers or subscribing DLS-users, where the publishing DLS-user can send to the subscribing DLS-users as a group (but not individually), and the subscribing DLS-users can send to the publishing DLS-user (but not to each other)

Note 1 to entry: A multi-peer DLC always provides asymmetrical service. It may also be negotiated to provide only DL-simplex service, either from the publisher to the subscribers, or from the subscribers to the publisher. In this last case, the characterizations as publisher and subscriber are misnomers.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Note 2 to entry: The publishing DLS-user may need to employ control of its publishing rate, because a subscribing DLS-user cannot exert either flow or rate control on its publishing peer entity. Similar considerations apply to subscribing DLS-users with respect to their sending DLSDUs to the publishing DLS-user.

3.3.13
node
single DL-entity as it appears on one local link

3.3.14
peer DLC
point-to-point DL-connection offering DL-duplex-transmission between two peer DLS-users where each can be a sending DLS-user, and each as a receiving DLS-user may be able to exert flow control on its sending peer

Note 1 to entry: A peer DLC is negotiated to provide either symmetrical service or asymmetrical service. A peer DLC may also be negotiated to provide only DL-simplex service.

3.3.15
receiving DLS-user
DL-service user that acts as a recipient of DLS-user-data

Note 1 to entry: A DL-service user can be concurrently both a sending and receiving DLS-user.

3.3.16
responder
DLE role in which a DLE sends a DLPDU as an immediate reply to a DLPDU received from a peer initiator DLE, all as part of a single transaction

Note 1 to entry: Some prior national standards have referred to this role as a “slave” role.

3.3.17
sending DLS-user
DL-service user that acts as a source of DLS-user-data

3.3.18
timeliness
DL-timeliness
attribute of a datum which provides an assessment of the temporal currency of that datum, of particular importance in sampled-data systems, which may need to make decisions based on the timeliness, or lack of timeliness, of current data samples

Note 1 to entry: As a general rule, timeliness is a user attribute which can be affected negatively by the various layers of the data transport system. That is, a datum which was timely when the requesting user presented it to a data communications subsystem for transmission may become untimely due to delays in the communications subsystem.

Note 2 to entry: DL-timeliness is an attribute of a DLS-user datum relating the timing of a DLS-user/DLE interaction which writes or reads that datum to one or more other (earlier) DLS-user/DLE interactions.

Note 3 to entry: These concepts also support migration from previous national standards.

3.3.19
transaction
single DLPDU, or a sequence of two immediately consecutive related DLPDUs, resulting from a single DLS-user request

Note 1 to entry: The DLE sending the first DLPDU of the transaction is known as the initiator; the DLE which sends the second DLPDU of the transaction, if any, is known as the responder.

Note 2 to entry: A DL-entity can be both an initiator and a responder in the same transaction.

3.4 Common symbols and abbreviations

NOTE Many symbols and abbreviations are common to more than one protocol Type; they are not necessarily used by all protocol Types.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.4.1	**DL-**	Data-link layer (as a prefix)
3.4.2	**DLC**	DL-connection
3.4.3	**DLCEP**	DL-connection-end-point
3.4.4	**DLE**	DL-entity (the local active instance of the data-link layer)
3.4.5	**DLL**	DL-layer
3.4.6	**DLPCI**	DL-protocol-control-information
3.4.7	**DLPDU**	DL-protocol-data-unit
3.4.8	**DLM**	DL-management
3.4.9	**DLME**	DL-management Entity (the local active instance of DL-management)
3.4.10	**DLMS**	DL-management service
3.4.11	**DLS**	DL-service
3.4.12	**DLSAP**	DL-service-access-point
3.4.13	**DLSEP**	DL-schedule-end-point
3.4.14	**DLSDU**	DL-service-data-unit
3.4.15	**FIFO**	First-in first-out (queuing method)
3.4.16	**OSI**	Open systems interconnection
3.4.17	**Ph-**	Physical layer (as a prefix)
3.4.18	**PhE**	Ph-entity (the local active instance of the Physical layer)
3.4.19	**PhL**	Ph-layer
3.4.20	**QoS**	Quality-of-service

3.5 Common conventions

3.5.1 Basic conventions

This standard uses the descriptive conventions given in ISO/IEC 10731.

The service model, service primitives, and time-sequence diagrams used are entirely abstract descriptions; they do not represent a specification for implementation.

Service primitives, used to represent service user/service provider interactions (see ISO/IEC 10731), convey parameters that indicate information available in the user/provider interaction.

This standard uses a tabular format to describe the component parameters of the DLS primitives. The parameters that apply to each group of DLS primitives are set out in tables throughout the remainder of this standard. Each table consists of up to six columns, containing the name of the service parameter, and a column each for those primitives and parameter-transfer directions used by the DLS:

– the request primitive's input parameters;

– the request primitive's output parameters;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

– the indication primitive's output parameters;

– the response primitive's input parameters; and

– the confirm primitive's output parameters.

NOTE The request, indication, response and confirm primitives are also known as requestor.submit, acceptor.deliver, acceptor.submit, and requestor.deliver primitives, respectively (see ISO/IEC 10731).

One parameter (or part of it) is listed in each row of each table. Under the appropriate service primitive columns, a code is used to specify the type of usage of the parameter on the primitive and parameter direction specified in the column:

M — parameter is mandatory for the primitive;

U — parameter is a user option and may or may not be provided depending on the dynamic usage of the DLS-user. When not provided, a default value for the parameter is assumed;

C — parameter is conditional upon other parameters or upon the environment of the DLS-user;

CU — parameter is a conditional user option, and may or may not be permitted depending upon other parameters or upon the environment of the DLS-user. When permitted, it may or may not be provided depending on the dynamic usage of the DLS-user. When permitted and not provided, a default value for the parameter is assumed.

(blank) — parameter is never present.

Some entries are further qualified by items in brackets. These may be

a) a parameter-specific constraint

(**=**) indicates that the parameter is semantically equivalent to the parameter in the service primitive to its immediate left in the table;

(≤) indicates that the set of parameter values has an implicit order and that the parameter's value is less than or equal to that of the parameter in the service primitive to its immediate left in the table (that is, left by one or two columns);

(≥) indicates that the set of parameter values has an implicit order and that the parameter's value is greater than, or equal to, that of the parameter in the service primitive to its immediate left in the table (that is, left by one or two columns).

b) an indication that some note applies to the entry

(**n**) indicates that the following note n contains additional information pertaining to the parameter and its use.

In any particular interface, not all parameters need be explicitly stated. Some may be implicitly associated with the DLSAP at which the primitive is issued.

In the diagrams which illustrate these interfaces, dashed lines indicate cause-and-effect or time-sequence relationships, and wavy lines indicate that events are roughly contemporaneous.

3.5.2 Identifiers

Many of the DLS primitives specify one or more identifier parameters that are drawn from either a local DL-identifier space or a local DLS-user-identifier space. The existence and use of such identifiers in an implementation of the services specified in this standard is a purely local issue. Nevertheless, these identifiers are specified explicitly in these primitives to provide a descriptive means

a) of cancelling (aborting) an outstanding request primitive before receiving its corresponding confirm primitive;

b) for referring within a request or response primitive to persistent DL-objects, such as buffers and queues, which were created as the result of a previous DLS primitive; and

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) for referring within an indication or confirm primitive to persistent DL-objects which were created as the result of a previous DLS primitive.

Adherence to the OSI principle of architectural layering necessitates the presumption of distinct non-intersecting identifier spaces for the DLS-provider and each separate DLS-user, because they may have non-overlapping local views. Consequently, DLS-user identifiers are required for a) and b); while DL-identifiers are required for c).

4 Overview of the data-link layer service

4.1 General

The DLS provides for the transparent and reliable transfer of data between DLS-users. It makes the way that supporting communications resources are utilized invisible to these DLS-users.

In particular, the DLS provides for the following:

a) Independence from the underlying physical layer. The DLS relieves DLS-users from all direct concerns regarding which configuration is available (for example, direct connection, or indirect through one or more bridges) and which physical facilities are used (for example, which of a set of diverse physical paths).

b) Transparency of transferred information. The DLS provides for the transparent transfer of DLS-user-data. It does not restrict the content, format or coding of the information, nor does it ever need to interpret the structure or meaning of that information. It may, however, restrict the amount of information that can be transferred as an indivisible unit.

NOTE 1 A DLS-user may segment arbitrary-length data into limited-length DLSDUs before making DLS requests, and may reassemble received DLSDUs into those larger data units.

c) Reliable transfer of data. The DLS relieves the DLS-user from concerns regarding insertion or corruption of data, or, if requested, loss, duplication or misordering of data, which may occur. In some cases of unrecovered errors in the data-link Layer, duplication or loss of DLSDUs may occur. In cases where protection against misordering of data is not employed, misordering can occur.

NOTE 2 Detection of duplicate, lost or misordered DLSDUs may be performed by DLS-users.

d) Quality-of-service (QoS) selection. The DLS provides DLS-users with a means to request and to agree upon a quality of service for the transfer of data. QoS is specified by means of QoS parameters representing aspects such as mode of operation, transit delay, accuracy and reliability.

e) Addressing. The DLS allows the DLS-user to identify itself and to specify the DLSAPs between which a DLC is to be established. DL-addresses have only regional significance within a specific DL-segment. Extended DL-addresses have only regional significance within a specific DL-subsystem over a set of bridged DL-segments. Therefore, it is not appropriate to define a global addressing structure.

NOTE 3 The DLS is required to differentiate between the individual systems that are physically or logically connected to a multipoint data-link and to differentiate between connections. For commonality with other service definitions, this mechanism is referred to as addressing and the objects used to differentiate between systems are referred to as addresses. In a formal sense, this is an extension of the use of addresses beyond that specified in ISO/IEC 7498-3.

f) Scheduling. The DLS allows the set of DLS-users to provide some guidance on the internal scheduling of the distributed DLS-provider. This guidance supports the time-critical aspects of the DLS, by permitting the DLS-user some degree of management over when opportunities for communication will be granted to various DLEs for various DLSAP-addresses and DLCEPs.

g) Common time sense. The DLS can provide the DLS-user with a sense of time that is common to all DLS-users on the extended link.

h) Queues and buffers. The DLS can provide the sending or receiving DLS-user with either a FIFO queue or a retentive buffer or a non-retentive buffer (that is, one which becomes empty after being read), where each queue item or buffer can hold a single DLSDU.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

4.1.1 Overview of DL-subnetwork structuring

A DL-subnetwork consists of a set of DL-segments (links) interconnected by DL-relay entities (bridges) which provide DL-layer-internal synchronization, coordination and routing services to the set of interconnected DLEs.

A DL-segment consists of a set of DLEs, all of which are connected directly (that is, without intervening DL-relay entities) to a single shared logical communications channel, known as a *link*.

A link (logical communications channel) consists of one or more physically independent, logically parallel, cooperatively scheduled, real communications channels, which are known as *paths*.

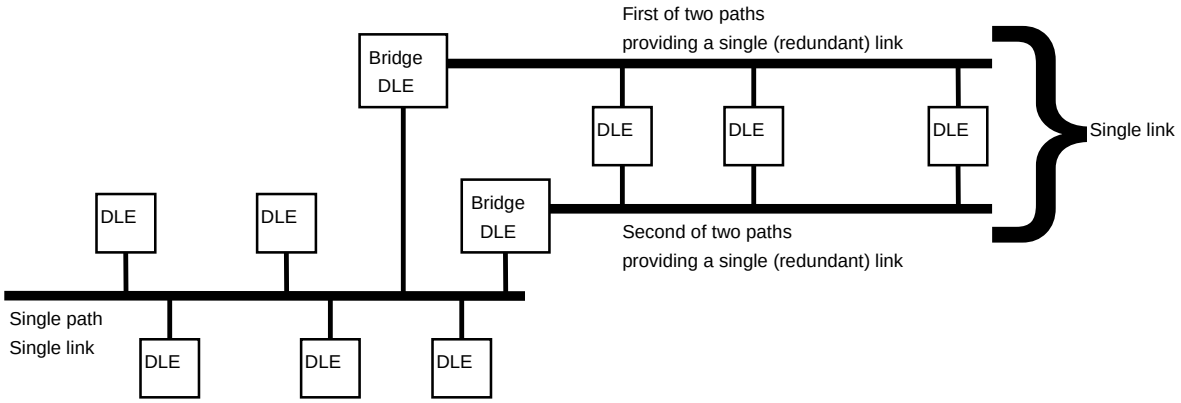


Figure 2 – Example of paths, links, bridges, and the extended link

A single shared PhL-provider enables communications among the DLEs on a given path. A link is made up of conceptually parallel paths. An example is shown in Figure 2.

NOTE 1 A link consisting of more than one path is an instance of DL-redundancy. This is distinct from Ph-redundancy, which is necessarily hidden from the DLL and all DLEs due to the principles of layering (ISO/IEC 7498-1).

NOTE 2 In a logical sense, DLEs are connected to links and bridges interconnect links. Yet in a physical sense, DLEs are connected to paths and bridges interconnect paths. DL-communication-services are independent of the specific path employed, and the DLS-user has no cognizance of any path multiplicity.

4.1.2 Overview of DL-naming (addressing)

DL-names, known conventionally as DL-addresses, are identifiers from a defined identifier space — the DL-address-space — which serve to name objects within the scope of the data-link layer. Examples of such objects are data-link layer-service-access-points (DLSAPs), data-link-connection-end-points (DLCEPs), and data-link-entities (DLEs).

The DL-address-space from which DL-addresses are drawn may be partitioned into subspaces of DL-addresses:

a) to cluster addresses of the same generic function, such as
   1) DLSAP-addresses naming specific DLSAPs;
   2) DL-addresses naming groups of DLSAPs;
   3) DL-addresses designating one or more DLCEPs; and
   4) DL-addresses designating DLEs;
b) to cluster addresses for administrative purposes, such as addresses that are
   1) known to be local to, and allocable by, a single DLE;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

2) known to be local to a single link (DL-segment) but not to have a known specific DLE-locality; or

3) known to have no implicit DL-locality;

c) to cluster addresses for routing purposes, such as addresses that are known to be local to a single DL-segment or a single DLE.

4.1.2.1 Functional partitioning of the DL-address-space

The space of DL-addresses may be partitioned functionally as follows:

a) DLE-specific DLSAP-addresses;

b) other DLSAP-addresses;

NOTE These addresses can designate at most one DLSAP within a single DLE within the entire set of DL-interconnected DLEs.

c) group DL-addresses designating a group of DLSAPs;

NOTE These addresses are sometimes (incorrectly) referred to as group-DLSAP-addresses.

d) DLE-specific DLCEP-addresses;

e) other DLCEP-addresses;

f) specific aspects of a specific DLE; or

g) specific aspects of a group of DLEs.

4.1.2.2 Administrative partitioning of the DL-address-space

The space of DL-addresses may be partitioned administratively as follows:

a) DLE-specific DL-addresses, which are known to refer to objects within the scope of a specific DLE, and which are allocable by that DLE;

b) DL-segment (link) specific but DLE-independent DL-addresses, which are known to refer to objects within the scope of a specific DL-segment, and which are allocable locally by the DL-address-space administrator for that DL-segment; or

c) DL-segment-independent DL-addresses, which are known to refer to objects within the DL-connected set of DL-segments, and which are allocable by the DL-address-space administrator for the connected set of DL-segments.

NOTE A DL-address-space administrator can always allocate a set of addresses to a subordinate administrator for its sub-administration. For example, the DL-administrator for the entire set of DL-connected DL-segments can allocate a contiguous block of unassigned DL-addresses to the DL-administrator for a specific DL-segment, or to the local administrator within a single DLE.

4.1.2.3 Routing-related partitioning of the DL-address-space

The space of DL-addresses may be partitioned to assist DL-routing activities as follows:

a) DLE-specific DL-addresses;

b) DL-segment (link) specific but DLE-independent DL-addresses; or

c) DL-segment-independent DL-addresses.

4.2 Types and classes of data-link layer service

There are four types of DLS:

a) a DL(SAP)-address, queue and buffer management service (defined in Clause 5);

b) a connection-mode data transfer service with four classes of service (defined in Clause 6);

c) a connectionless-mode data transfer service with three classes of service (defined in Clause 7); and

d) a time and transaction scheduling service (defined in Clause 8).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

All four types of DLS are always provided; the DLS-user may choose those most appropriate for use. Within the DLS types, the DLS-user is limited to those classes of service supported by the selected DL-protocol implementation.

NOTE Classes of service are defined in detail in the clause which describes a specific type of DLS.

A DL-management service (DLMS) is defined in Clause 9.

4.3 Quality-of-service (QoS) attributes common to multiple types of data-link layer service

A DLS-user may select, directly or indirectly, many aspects of the various data-link services. The term quality-of-service (QoS) refers to those aspects that are under the direct control of the DLS-provider. QoS can only be properly determined when DLS-user behavior does not constrain or impede the performance of the DLS.

Static QoS attributes are selected once for an entire type of DLS. *Dynamic* QoS attributes are selected independently at each DLS invocation. *Semi-static* QoS attributes are static attributes for one type of DLS, and serve as defaults for corresponding dynamic attributes in another type of DLS.

Most QoS attributes have default values which can be set by DL-management and then overridden on a per-DLSAP-address basis by the DLS-user.

NOTE The existence of multiple levels of default QoS attribute values and of means of setting those default values can simplify use of the DLS. Some implementations of this DLS may provide additional levels of default QoS beyond those specified in this standard.

Four QoS attributes of the DL-data transfer services apply conceptually to both connection-mode and connectionless operation. The DLS-user may specify values for these attributes when binding a DLSAP-address to the DLS-user's DLSAP; any unspecified attributes will assume the default values set by DL-management:

a) Two of these four attributes are considered dynamic; their DLSAP-address-related values serve merely as defaults for each appropriate DLS invocation and can be overridden on an instance by instance basis.

b) The third and fourth attributes are semi-static; they are static for connectionless DLS, but dynamic for all DLCEP-establishment requests and responses, where its value serves merely as a default for each appropriate DLS invocation and can be overridden on an instance by instance basis.

A fifth attribute applies only to connection-mode operation and is dynamic for each DLCEP.

4.3.1 DLL priority (dynamic QoS attribute)

All DLCEP establishment requests and responses, all connectionless data transfer requests, and many DL-scheduling requests, specify an associated DLL priority used in scheduling DLL data transfer services. This DLL priority also determines the maximum amount of DLS-user-data that can be conveyed in a single DLPDU. This maximum is determined by the DL-protocol specification.

The DL-protocol should support three DLL priority levels, each of which should be capable of conveying a specified amount of DLS-user data per appropriate DLPDU. The three DLL priorities with their corresponding ranges of conveyable DLS-user-data (per DLPDU) are, from highest priority to lowest priority:

a) *URGENT* — capability of conveying up to 64 DLS-user octets per DLPDU;

b) *NORMAL* — capability of conveying up to 128 DLS-user octets per DLPDU; and

c) *TIME-AVAILABLE* — capability of conveying up to 256 DLS-user octets per DLPDU.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 1 URGENT and NORMAL are considered *time-critical* priority levels; TIME-AVAILABLE is considered a *non-time-critical* priority level.

NOTE 2 DLCEP establishment may negotiate URGENT to NORMAL or TIME-AVAILABLE, or NORMAL to TIME-AVAILABLE.

The default QoS value can be set by DL-management; when not so set its value is TIME-AVAILABLE.

4.3.2 DLL maximum confirm delay (dynamic QoS attribute)

Each DLCEP establishment request, and each response, specifies upper bounds on the maximum time duration permitted for the completion of each related instance of a sequence of connection-oriented DLS primitives:

a) the common maximum time for completion of
   – a related sequence of DL-CONNECT primitives;
   – a related sequence of DL-RESET primitives;
   – a related sequence of DL-SUBSCRIBER-QUERY primitives; and
b) the maximum time for completion of a related sequence of DL-DATA primitives.

Each connectionless service request specifies an upper bound on the maximum time duration permitted for the completion of each related instance of a sequence of connectionless DLS primitives:

c) the maximum time for completion of a related sequence of locally-confirmed DL-UNITDATA primitives; and
d) the common maximum time for completion of
   – a related sequence of remotely-confirmed DL-UNITDATA primitives;
   – a related sequence of DL-LISTENER-QUERY primitives; or
   – an instance of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

Each parameter either has the value *UNLIMITED* or specifies an upper bound, in units of 1 ms, from 1 ms to 60 s, inclusive. The value UNLIMITED provides compatibility with prior OSI protocols, and provides a means for DL-CONNECT requests to remain in a “listening” or “half-open” state. The completion status of “timeout” cannot occur on a DLS-user request which specifies UNLIMITED.

The parameters for the DL-DATA and locally-confirmed DL-UNITDATA primitives specify intervals less than or equal to that for the DL-CONNECT, DL-RESET, DL-SUBSCRIBER-QUERY, remotely-confirmed DL-UNITDATA, and DL-LISTENER-QUERY primitives.

The intervals specified are the maximum permissible delays

1) between the issuing of the specified request primitives and the issuing of the corresponding confirm primitives; and
2) between the initiation and completion of a single instance of the specified publishing or unitdata-exchange service.

NOTE For DLEs that do not support a time resolution of 1 ms, the requested time interval may be rounded up to the next-greatest multiple of that resolution that the DLE does support, or to approximately 60 s if the DLE has no sense of time.

The default QoS values can be set by DL-management; when not so set the value for each of these QoS parameters is UNLIMITED.

4.3.3 DLPDU authentication (semi-static QoS attribute)

Each DLCEP establishment negotiation, and each connectionless data transfer, uses this attribute to determine

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) a lower bound on the amount of DL-addressing information used in the DLPDUs that provide the associated DLL data transfer services;

NOTE 1 This has a slight impact on the residual rate of DLPDU misdelivery; more addressing information reduces the potential for misdelivery.

b) whether the current state of a sending peer or publisher DLCEP should be sent at low-frequency to the DLC's peer or subscriber DLCEP(s) even when there are no unconfirmed DLS-user requests outstanding at the sending DLCEP; and

NOTE 2 This continuing background transmission is known as *residual activity*.

c) whether all related scheduling actions should be executed locally.

NOTE 3 These last two aspects are of particular importance in safety systems.

The three levels specifiable, with their amounts of DL-addressing information, are:

1) ORDINARY — each DLPDU should include the minimum permitted amount of addressing information;
2) SOURCE — each DLPDU should include a source DL-address where possible;
3) MAXIMAL — each DL-address should include the maximal amount of addressing information possible. Also, all related scheduling actions should be executed locally; and each sending peer or publisher DLCEP of the DLC should maintain a low-frequency report of state information when there is no DLS-user activity.

The default QoS value can be set by DL-management; when not so set its value is ORDINARY. DLCEP establishment may negotiate ORDINARY to SOURCE to MAXIMAL.

4.3.4 DL-scheduling-policy (semi-static QoS attribute)

This attribute is static for connectionless services, but is dynamic for connection-mode services.

For each DLSAP-address, and each DLCEP, the DLS-user can override the normal (implicitly-scheduled) DLL policy of providing the requested DLS as soon as possible, and instead can defer any inter-DLS-user communication required by a DL-DATA or DL-UNITDATA request DLS-primitive until that deferral is cancelled by an involved DLS-user. A DL-COMPEL-SERVICE request, specifying the affected DLSAP-address or DLCEP, permits the continued execution of just a single deferred in-process request or response DLS-primitive. Only DL-services that provide DLS-user intercommunication are affected by this attribute.

NOTE 1 DLC support services such as DL-CONNECT, DL-RESET and DL-DISCONNECT, and intra-DLS-provider services such as DL-SUBSCRIBER-QUERY and DL-LISTENER-QUERY, are not affected by this attribute.

The two choices are:

a) IMPLICIT — any required communications with peer DLS-user(s) from this DLSAP-address, or from this DLCEP, will occur as soon as possible;

NOTE 2 The choice IMPLICIT is incompatible with a DLCEP which is bound as sender to a buffer, because writing to a buffer does not trigger transmission. Thus the only usable choice for a sending buffer is EXPLICIT.

b) EXPLICIT — any required data or unitdata communications with peer DLS-user(s) from this DLSAP-address, or from this DLCEP, will occur only when the deferral is explicitly cancelled by an involved DLS-user.

NOTE 3 Possible use of previously scheduled communications opportunities makes it possible for this deferral and subsequent release to result in earlier communications with the peer DLS-users than that provided by the IMPLICIT alternative.

The default QoS value cannot be set by DL-management; its value is always IMPLICIT.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

4.3.5 DL-timeliness (dynamic DLCEP QoS attributes)

This attribute applies only to retentive DL-buffers, to DLCEPs at which DL-buffers are bound, and to those DLS-primitives which transfer DLS-user data to or from DL-buffers at such DLCEPs.

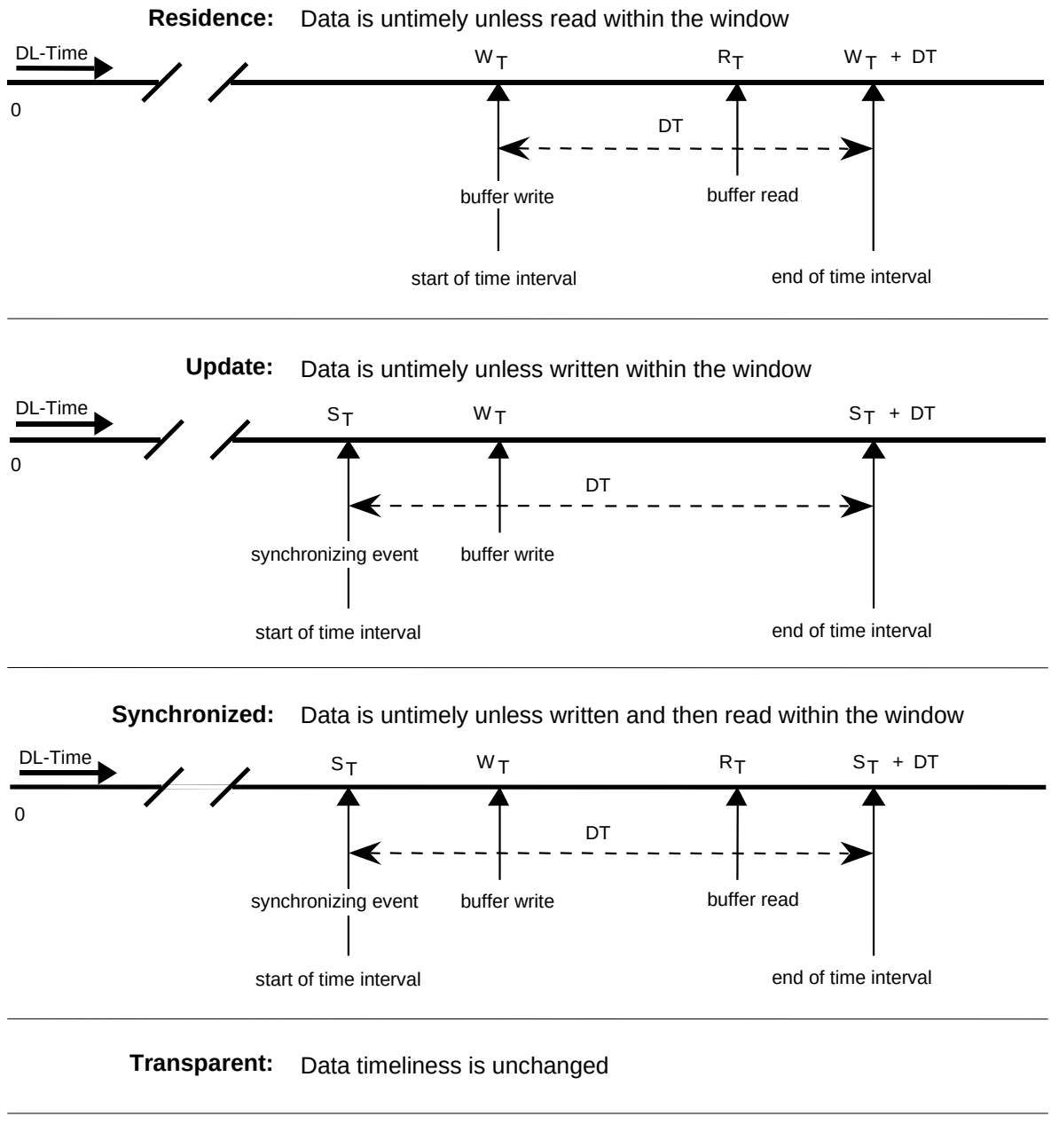


Figure 3 – Types of DL-timeliness
In terms of elapsed DL-time and events at the assessing DLCEP

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Each DLCEP establishment request, and each response, can specify DL-timeliness criteria which are to apply to information sent from, or received into, retentive buffers at that DLCEP. Four types of DL-timeliness can be supported: RESIDENCE timeliness, UPDATE timeliness, SYNCHRONIZED timeliness, and TRANSPARENT timeliness. All four types of timeliness, and the case where there is no timeliness, are shown in Figure 3:

a) **RESIDENCE** timeliness is an assessment based upon the length of time that a DLS-user datum has been resident in a buffer, which is the time interval between

   1) the moment when the buffer is written (by a DL-PUT request primitive, or by reception into the buffer at a DLCEP); and

   2) the moment when the buffer is read (by a DL-GET request primitive, or by transmission from the buffer at a DLCEP);

$$\text{DL-timeliness} \equiv 0 \leq (R_T - W_T) < \Delta T \quad (1)$$

   NOTE 1 This type of timeliness was called *asynchronous* in prior national standards.

b) **UPDATE** timeliness is an assessment based upon the time interval between

   1) the moment of occurrence of a multi-DLE synchronizing event (a DL-BUFFER-RECEIVED indication or DL-BUFFER-SENT indication); and

   2) the moment when the buffer is written (by a DL-PUT request primitive, or by reception into the buffer at a DLCEP);

$$\text{DL-timeliness} \equiv 0 \leq (W_T - S_T) < \Delta T \quad (2)$$

   NOTE 2 A type of timeliness closely related to this one was called *punctual* in prior national standards.

c) **SYNCHRONIZED** timeliness is an assessment based upon the time intervals and timing relationships between

   1) the moment of occurrence of a multi-DLE synchronizing event (a DL-BUFFER-RECEIVED indication or DL-BUFFER-SENT indication);

   2) the moment when the buffer is written (by a DL-PUT request primitive, or by reception into the buffer at a DLCEP); and

   3) the moment when the buffer is read (by a DL-GET request primitive, or by transmission from the buffer at a DLCEP);

$$\text{DL-timeliness} \equiv 0 \leq (W_T - S_T) \leq (R_T - S_T) < \Delta T \quad (3)$$

   NOTE 3 This type of timeliness was called *synchronous* in prior national standards.

d) **TRANSPARENT** timeliness occurs when timeliness is selected on a DLCEP but none of the above assessments are performed. In such a case the DLC preserves any prior buffer timeliness, but does not itself invalidate that timeliness. When no prior buffer timeliness exists, the default timeliness value is TRUE.

e) **NO** timeliness occurs when timeliness is not selected on a DLCEP. In such a case the DL-timeliness attribute of DLS-user data always is FALSE.

The DL-time when the original buffer is written by a DL-PUT request primitive also can be conveyed to DLS-users which read a copy of the buffer. This DL-time is not available when the buffer timeliness is FALSE.

NOTE 4 DL-time is described in Clause 8.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5 DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service

5.1 Facilities of the DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service

The DLS provides the following facilities to the DLS-user:

a) a means for creating and deleting a retentive buffer, or a non-retentive buffer, or a FIFO queue of specified depth, for use
   1) in communicating DLS-user-data between a DLS-user and the DLS-provider;
   2) in redistributing received DLS-user data without continuing DLS-user intervention; and
   3) in facilitating DLS-user supervision of the timing of DLSDU-conveyance to peer DLS-users;
b) a means for associating an individual DLSAP-address or group DL-address, referred to collectively as a DL(SAP)-address, with, and disassociating a DL(SAP)-address from, the DLSAP at which the request is made.

Default values for some quality-of-service (QoS) attributes for connection-mode and connectionless data transfer services using the specified DL(SAP)-address can be specified when the association is made.

Additionally, the DLS-user may specify that previously created buffers or FIFO queues be used for each potential direction and priority of connectionless data transfer at the specified DL(SAP)-address.

c) A means by which DLSDUs of limited size are written to or read from a buffer, or read from a FIFO queue.

5.2 Model of the DL(SAP)-address, queue and buffer management data-link layer service

This standard uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731:1994, Clause 5. The model defines interactions between the DLS-user and the DLS-provider that take place at a DLSAP. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS primitives that convey parameters.

The DL(SAP)-address, queue and buffer management primitives are used to provide a local service between a DLS-user and the local DLE. Remote DLEs and remote DLS-users are not directly involved, so there is no need for the other primitives of ISO/IEC 10731. Therefore the DL(SAP)-address, queue and buffer management services are provided by request (requestor.submit) primitives with input and output parameters.

5.3 Sequence of primitives at one DLSAP

5.3.1 Constraints on sequence of primitives

Subclause 5.3.1 defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in 5.4 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully specify when they may occur.

The DL(SAP)-address, queue and buffer management primitives and their parameters are summarized in Table 1. The major relationships among the primitives at a single DLE are shown in Figure 4.

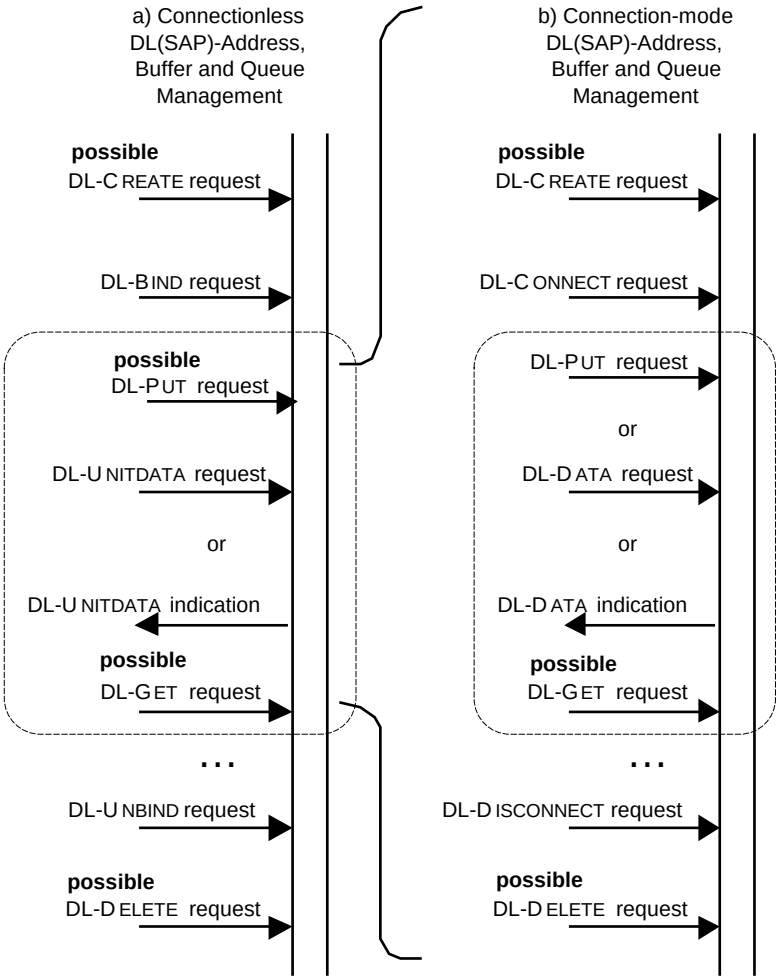
Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 1 – Summary of DL(SAP)-address, queue and buffer management primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
Buffer or queue creation	DL-CREATE request	(*in* Buffer-or-queue DLS-user-identifier, Queuing policy, Maximum DLSDU size, *out* Status, Buffer-or-queue DL-identifier)
Buffer or queue deletion	DL-DELETE request	(*in* Buffer-or-queue DL-identifier, *out* Status)
DL(SAP)-address activation	DL-BIND request	(*in* DL(SAP)-address DLS-user-identifier, DL(SAP)-address, DL(SAP)-role, Receiving-buffer-or-queue-bindings, Sending-buffer-or-queue-bindings, Default-QoS-as-sender, *out* Status, DL(SAP)-address DL-identifier)
DL(SAP)-address deactivation	DL-UNBIND request	(*in* DL(SAP)-address DL-identifier)
Update buffer	DL-PUT request	(*in* Buffer DL-identifier, DLS-user-data, DLS-user-data-timeliness, *out* Status)
Copy buffer or dequeue	DL-GET request	(*in* Buffer-or-queue DL-identifier, *out* Status, Reported-service-identification-class, Reported-service-identification, DLS-user-data, DLS-user-data-timeliness)

NOTE DL-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-provider and used by the DLS-user to designate a specific DL(SAP)-address, DLCEP, schedule, buffer-or-queue to the DLS-provider at the DLS interface. DLS-user-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-user and used by the DLS-provider to designate a specific DL(SAP)-address, DLCEP, schedule, buffer-or-queue to the DLS-user at the DLS interface.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



NOTE 1 Primitives within the outlined areas can be repeated many times between instances of the primitives in the enclosing areas.

NOTE 2 The entire right-hand part of the figure is another alternative to the outlined area of the left-hand part of the figure, and also can be repeated many times between instances of the primitives in the left-hand enclosing area.

NOTE 3 DL-PUT and DL-GET request primitives both can be used earlier and later than shown.

Figure 4 – Sequence of primitives for the DL(SAP)-address, queue and buffer management DLS

5.4 DL(SAP)-address, queue and buffer management facilities

DL(SAP)-address management facilities bind a DL(SAP)-address to, and unbind a previously bound DL(SAP)-address from, the DLSAP at which the primitive is invoked. Such a binding is required while communicating using the specified DL(SAP)-address.

Queue and buffer management facilities permit, but do not require, a DLS-user to use retentive or non-retentive buffers or specified depth FIFO queues when employing the DLS-provider's data communications facilities (see Figure 5). Since these buffers and queues are managed by the DLS-provider, they support DLS-user interactions and data transfer and scheduling paradigms not available with DLS-user-based queuing.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

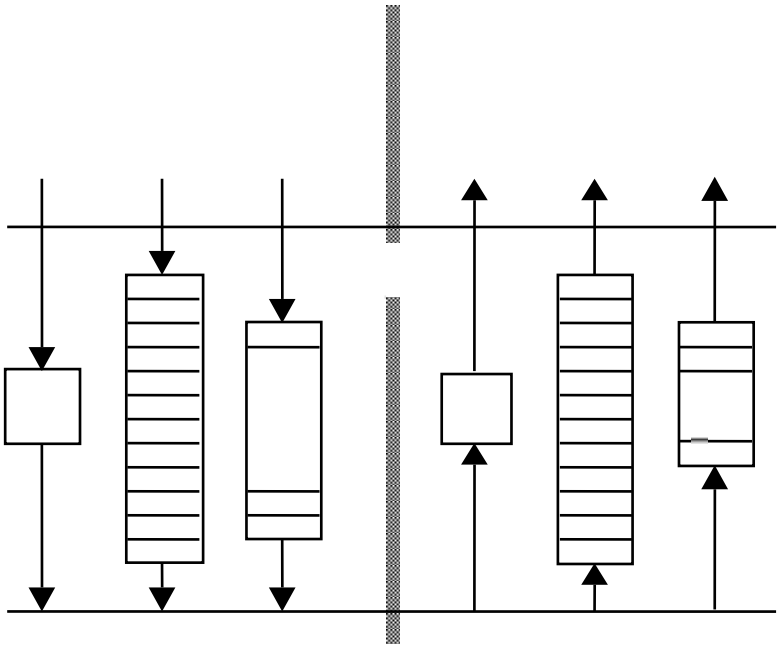


Figure 5 – Supported methods of data management for transmission and delivery

5.4.1 Create

5.4.1.1 Function

The create buffer or queue DLS primitive can be used to create a retentive buffer or non-retentive buffer or limited-depth FIFO queue for later constrained association with a DLSAP — either through a DL(SAP)-address or through a DLCEP. The resulting buffer or FIFO queue initially will be empty.

NOTE This facility may also be provided by local DL-management actions which are beyond the scope of this standard.

5.4.1.2 Types of parameters

Table 2 indicates the primitive and parameters of the create buffer or queue DLS.

Table 2 – DL-buffer-and-queue-management create primitive and parameters

DL-CREATE	Request	
Parameter name	input	output
Buffer-or-queue DLS-user-identifier	M	
Queuing policy	M	
Maximum queue depth	C	
Maximum DLSDU size	M	
Status		M
Buffer-or-queue DL-identifier		C

5.4.1.2.1 Buffer-or-queue DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the buffer or queue in output parameters of other local DLS primitives which convey the name of the buffer or queue from the local DLE to the local DLS-user.

The naming-domain of the buffer-or-queue DLS-user-identifier is the DLS-user's local-view.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.1.2.2 Queuing policy

This parameter specifies whether to create either

a) **BUFFER-R** — a retentive buffer, whose contents are not affected by being read, which can be overwritten (as a single atomic action) by either the DLS-provider or DLS-user, and which can be used only with the connectionless unitdata-exchange and connection-oriented data services; or

b) **BUFFER-NR** — a non-retentive buffer, which is set empty after being read, which can be overwritten (as a single atomic action) by either the DLS-provider or DLS-user, and which can be used only with the connectionless unitdata-exchange service; or

c) **QUEUE** — a FIFO queue of maximum depth *K* which contains between zero and *K* DLSDUs, which will reject attempts to remove DLSDUs when empty and to append DLSDUs when full, and which can be used with the connectionless unitdata-transfer and connection-oriented data services, and for DLSDU-receipt with the connectionless unitdata-exchange service.

The values of the Queuing Policy are BUFFER-R, BUFFER-NR and QUEUE.

NOTE 1 Buffer and queue bindings result from DL-BIND request, DL-CONNECT request and DL-CONNECT response primitives.

NOTE 2 An explicit queue needs to have one output binding and at least one input binding to be useful. Multiple input bindings provide a means of coalescing inputs from many sources into a single queue. Multiple output bindings are not permitted, because a queue-not-empty condition typically causes transmission to be attempted at the DLCEP, or from the DLSAP-address, to which the queue is bound.

NOTE 3 A retentive buffer (BUFFER-R) needs to have one input binding and at least one output binding to be useful. Multiple input bindings are not permitted, because they would permit any data source to overwrite the buffer at any time, with no indication to the buffer users of which source was involved. Multiple output bindings are useful, to share the contents of the buffer among multiple users or to support differing-rate redistribution of cached data within bridges.

NOTE 4 A non-retentive buffer (BUFFER-NR) needs to have one input binding and one output binding to be useful. Multiple input bindings are not useful for the reason stated in 2. Multiple output bindings are not useful; their existence would lead to non-intuitive semantics for the buffer.

NOTE 5 Buffers can be overwritten at any time, with complete loss of the prior contents except to those users which had begun to read the prior contents of the buffer (via DL-GET request primitives or sending DLCEPs) before the overwriting begins. Therefore buffers are well suited for caching of distributed data, where it is desired to retain the most recent value of received information, and are poorly suited for general messaging.

5.4.1.2.2.1 Maximum queue depth

This parameter is present when the Queuing Policy parameter has the value QUEUE. When present, this parameter specifies *K*, the maximum number of items in the associated queue. The supported values for this parameter should include the values one (1), two (2), three (3), and four (4).

NOTE Implementations of this DLS may extend the range of this parameter to include

a) values greater than four (4); and

b) the value zero (0), creating a null queue.

5.4.1.2.3 Maximum DLSDU size

This parameter specifies an upper bound on the size (in octets) of DLSDUs that can be put into the buffer or queue. The maximum size permitted for such DLSDUs may be constrained by a companion DL-protocol specification and by DL-management

NOTE This parameter does not preclude implementations from using a fixed, small set of record sizes when allocating buffers or entries in a queue.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.1.2.4 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — insufficient resources”;

c) “failure — parameter violates management constraint”;

d) “failure — number of requests violates management constraint”; or

e) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

If the status is “success”, then the created buffer or queue is subject to the following constraints:

1) If a BUFFER-NR or BUFFER-R was created, then it can be written explicitly either
   - by one priority of a receiving DLSAP-address whose DL(SAP)-role is INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER;
   - by a receiving DLCEP; or
   - by a DLS-user through a DL-PUT request primitive, if no other binding exists to write the buffer.

It is not permitted to bind such a buffer so that it is written from two distinct sources.

2) If a BUFFER-NR or QUEUE was created, then it can be read explicitly either
   - by one priority of a sending DLSAP-address whose DL(SAP)-role is BASIC;
   - by a sending DLCEP; or
   - by a DLS-user through a DL-GET request primitive, if no other binding exists to read the buffer.

It is not permitted to bind such a buffer or queue so that it is read by two distinct sinks.

5.4.1.2.5 Buffer-or-queue DL-identifier

This parameter is present when the Status parameter indicates that the DL-CREATE request primitive was successful. The buffer-or-queue DL-identifier parameter gives the local DLS-user a means of referring to the buffer or queue in input parameters of other local DLS primitives which convey the name of the buffer or queue from the local DLS-user to the local DLE.

The naming-domain of the buffer-or-queue DL-identifier is the DL-local-view.

5.4.1.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in creating, later using, and eventually deleting a buffer or queue is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

5.4.2 Delete

5.4.2.1 Function

The delete buffer or queue DLS primitive can be used to delete a buffer or queue created by an earlier create buffer or queue DLS primitive.

NOTE 1 This primitive can only be used to delete a buffer or queue that was created by a prior DL-CREATE request primitive; it cannot be used to delete a buffer or queue that was created by prior local DL-management actions.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 2 This facility may also be provided by local DL-management actions, which are beyond the scope of this standard.

5.4.2.2 Types of parameters

Table 3 indicates the primitive and parameters of the delete buffer or queue DLS.

Table 3 – DL-buffer-and-queue-management delete primitive and parameters

DL-DELETE	Request	
Parameter name	input	output
Buffer-or-queue DL-identifier	M	
Status		M

5.4.2.2.1 Buffer-or-queue DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive whose buffer or queue has not yet been deleted. The DLS-provider will release the local DL-identifier and associated DLS-provider resources.

The DLS-user may not delete a buffer or queue that is still associated with a DLSAP.

NOTE Such associations can occur only as a result of a DL-BIND request, or DL-CONNECT request or response, or of DL-management action.

5.4.2.2.2 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — resource in use”;

c) “failure — management-controlled resource”; or

d) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

5.4.2.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in creating and later deleting a buffer or queue is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

5.4.3 Bind

5.4.3.1 Function

The bind DL(SAP)-address DLS primitive is used

a) to associate a DL(SAP)-address with the DLSAP at which the primitive is invoked;

b) to establish the DL(SAP)’s role, if any, when participating in the DL-Unitdata and DL-Unitdata-Exchange connectionless services at that DL(SAP)-address;

c) to associate up to six previously created retentive buffers or non-retentive buffers or limited-depth FIFO queues with the various priorities and directions of potential data transfer at the specified DL(SAP)-address; and

d) to specify default values for some quality-of-service (QoS) attributes for connection-mode and connectionless data transfer services using the specified DL(SAP)-address.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE This facility may also be provided by local DL-management actions, which are beyond the scope of this standard.

5.4.3.2 Types of parameters

Table 4 indicates the primitive and parameters of the bind DL(SAP)-address DLS.

Table 4 – DL(SAP)-address-management bind primitive and parameters

DL-BIND / Parameter name	Request	
	input	output
DL(SAP)-address DLS-user-identifier	M	
DL(SAP)-address	M	
DL(SAP)-role	M	
Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions	C	
Remote-DLSAP-address	C	
Receiving-buffer-or-queue-bindings		
URGENT-buffer-or-queue DL-identifier	U	
NORMAL-buffer-or-queue DL-identifier	U	
TIME-AVAILABLE-buffer-or-queue DL-identifier	U	
Sending-buffer-or-queue-bindings		
URGENT-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
NORMAL-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
TIME-AVAILABLE-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
Default QoS as sender		
DLL priority	CU	
DLL maximum confirm delay		
on DL-CONNECT, DL-RESET, DL-SUBSCRIBER-QUERY	CU	
on DL-DATA	CU	
on locally-confirmed DL-UNITDATA	CU	
on remotely-confirmed DL-UNITDATA, DL-LISTENERQUERY, DL-UNITDATA-EXCHANGE	CU	
DLPDU authentication	CU	
DL-scheduling-policy	CU	
Status		M
DL(SAP)-address DL-identifier		C

5.4.3.2.1 DL(SAP)-address DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the DL(SAP)-address in output parameters of other local DLS primitives which convey the name of the DL(SAP)-address from the local DLE to the local DLS-user.

The naming-domain of the DL(SAP)-address DLS-user-identifier is the DLS-user's local-view.

5.4.3.2.2 DL(SAP)-address

This parameter specifies an individual local DLSAP-address or group DL-address to be associated with the invoking (necessarily local) DLSAP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.3.2.3 DL(SAP)-role

This parameter constrains, as specified in Table 5, the DL-connectionless DL-UNITDATA and DL-UNITDATA-EXCHANGE service primitives that can be issued with this DL(SAP)-address at the local DLSAP (to which this DL(SAP)-address is being bound). It also constrains whether the DL(SAP)-address may have an associated DLCEP and the permitted types of bindings (implicit queue, explicit queue or explicit buffer) to the DL(SAP)-address. Permitted values for this parameter are specified in Table 5.

Table 5 – DL(SAP)-role constraints on DLSAPs, DLCEPs and other DLS Primitives

DL(SAP)-role	Sending DLSAP-Address bindings	Receiving DL(SAP)-Address bindings	DLCEP permitted	DL-Unitdata		Unitdata-Exchange
				Request permitted	Indication possible	Indication possible
basic	IQ, EQ	IQ, EQ	yes	yes	yes	no
group	—	IQ, EQ	no	no	yes	No
initiator	EB	EB, EQ	no	no	no	yes
constrained responder	EB	EB, EQ	no	no	no	yes
unconstrained responder	EB	EB, EQ	no	no	no	yes

Key

— : not applicable — IQ : implicit queue on transmit, immediate (as soon as possible) delivery on receipt

EQ : explicit queue — EB: explicit retentive or non-retentive buffer

The default value for this parameter is BASIC.

NOTE The roles of INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, and UNCONSTRAINED RESPONDER support migration from previous national standards.

5.4.3.2.3.1 Indicate-null-unitdata-exchange-transactions

This Boolean parameter is present when the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, or UNCONSTRAINED RESPONDER. When present, the indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions parameter specifies whether an instance of a UNITDATA-EXCHANGE transaction which occurs at this DLSAP-address generates a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication even when no DLS-user data transfer (in either direction) occurred.

NOTE 1 Such an indication would attest to the DLS-user that communication with the DLE of the addressed remote peer DLS-user was still possible. In other DL-protocols in which all DLS-users are on the same unbridged local link, this attestation is sometimes provided by a “live list”.

NOTE 2 UNITDATA-EXCHANGE and the use of the indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions parameter are covered in Clause 7.

5.4.3.2.3.2 Remote-DLSAP-address

This parameter is present when the DL(SAP)-role parameter has the value CONSTRAINED RESPONDER. When present, this parameter specifies an individual DLSAP-address, specifying that the DL-UNITDATA-EXCHANGE service may be initiated only from the specified DLSAP-address.

5.4.3.2.4 Receiving buffer-or-queue bindings

When present, each buffer-or-queue DL-identifier parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive (or DL-management action) that created a buffer or queue, which has not yet been deleted.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

When the DL(SAP)-role parameter has the value BASIC or GROUP, then

a) explicit bindings to a buffer are not permitted;

b) explicit bindings to a queue are permitted; and

c) if no binding at a given DLL-priority exists, then the DLSAP-address is implicitly bound at that priority to the default OSI delivery service, which is immediate (as soon as possible) delivery.

When bound as in b), the maximum-DLSDU-size for each specified receive queue should accommodate the maximum amount of DLS-user data permitted within a single DLPDU of the priority corresponding to the binding, as specified in 4.3.1.

When the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, or UNCONSTRAINED RESPONDER, then

1) explicit bindings to a buffer are permitted;

2) explicit bindings to a queue are permitted; and

3) if no binding at a given DLL-priority exists, then it is not possible to receive a DLSDU of that priority at that DLSAP-address.

NOTE If a queue is bound to the receiving (DLS-provider to DLS-user) direction of data transfer at a DL(SAP)-address at a specified priority, as in b) or e), then the DLS-user has specified the maximum number of queued received DLSDUs, and can choose when to process those DLSDUs.

5.4.3.2.4.1 Urgent buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in reception at URGENT priority.

5.4.3.2.4.2 Normal buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in reception at NORMAL priority.

5.4.3.2.4.3 Time-available buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in reception at TIME-AVAILABLE priority.

5.4.3.2.5 Sending buffer-or-queue bindings

When present, each buffer-or-queue DL-identifier parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive (or DL-management action) that created a buffer or queue that has not yet been deleted.

When the DL(SAP)-role parameter has the value BASIC, then

a) explicit bindings to a buffer are not permitted;

b) explicit bindings to a queue are permitted; and

c) if no binding at a given DLL-priority exists, then the DLSAP-address is implicitly bound at that priority to a default OSI queue.

NOTE If a queue is bound to the sending (DLS-user to DLS-provider) direction of data transfer at a DLSAP-address at a specified priority, as in b) or c), then transmission of the queued DLSDUs in FIFO order will be attempted, as appropriate, when the queue is non-empty.

When the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, or UNCONSTRAINED RESPONDER, then

1) explicit bindings to a buffer are permitted;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

2) explicit or implicit bindings to a queue are not permitted; and
3) if no binding at a given DLL-priority exists, then it is not possible to source a DLSDU at that priority from that DLSAP-address.

When the DL(SAP)-role parameter has the value GROUP, then no bindings are permitted or implied; it is not possible to attribute a group DL-address as the source of a DLSDU.

5.4.3.2.5.1 Urgent buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in transmission at URGENT priority.

5.4.3.2.5.2 Normal buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in transmission at NORMAL priority.

5.4.3.2.5.3 Time-available buffer-or-queue DL-identifier

When permitted, specifying a buffer-or-queue DL-identifier results in the identified buffer or queue being bound to the DLSAP for use in transmission at TIME-AVAILABLE priority.

5.4.3.2.6 Default QoS as sender

The DLS-user may specify default values for some of the QoS parameters that apply to connection-mode and connectionless data transmission, as described in 4.3. These default values will be used whenever data or unitdata transmission services are initiated at this DLSAP-address, unless explicitly overridden during an actual service invocation.

When the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR or CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER, some of these QoS attributes as sender are irrelevant and should be absent. When the DL(SAP)-role parameter has the value GROUP, all of these QoS attributes as sender are irrelevant and should be absent.

5.4.3.2.6.1 DLL priority

This QoS attribute is not relevant when the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, or GROUP, and thus should be absent.

5.4.3.2.6.2 DLL maximum confirm delay

This QoS attribute is not relevant when the DL(SAP)-role parameter has the value CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, or GROUP, and thus should be absent.

5.4.3.2.6.3 DLPDU authentication

This QoS attribute is not relevant when the DL(SAP)-role parameter has the value GROUP, and thus should be absent.

5.4.3.2.6.4 DL-scheduling-policy

This QoS attribute is not relevant when the DL(SAP)-role parameter has the value INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, or GROUP, and thus should be absent.

5.4.3.2.7 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) “success”;
b) “failure — insufficient resources”;
c) “failure — DL(SAP)-address invalid or unavailable”;
d) “failure — DL(SAP)-role not supported”;
e) “failure — remote DL(SAP)-address invalid”;
f) “failure — invalid buffer or queue binding”;
g) “failure — parameter inconsistent with DL(SAP)-role”;
h) “failure — parameter violates management constraint”;
i) “failure — number of requests violates management constraint”; or
j) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

5.4.3.2.8 DL(SAP)-address DL-identifier

The DL(SAP)-address DL-identifier parameter is present when the status parameter indicates that the DL-BIND request primitive was successful. The DL(SAP)-address DL-identifier parameter gives the local DLS-user a means of referring to the DL(SAP)-address in input parameters of other local DLS primitives which convey the name of the DL(SAP)-address from the local DLS-user to the local DLE.

The naming-domain of the DL(SAP)-address DL-identifier is the DL-local-view.

5.4.3.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in

a) binding a DL(SAP)-address to the invoking DLSAP, and optionally binding one or more buffers or queues to the DL(SAP)-address; and
b) later unbinding the DL(SAP)-address and buffers or queues from the DLSAP

is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

5.4.4 Unbind

5.4.4.1 Function

The unbind DL(SAP)-address DLS primitive is used to unbind a DL(SAP)-address from the invoking DLSAP. Any buffers or queues that were explicitly bound to the DL(SAP)-address are also unbound from that DL(SAP)-address at the same time.

NOTE 1 This primitive can only be used to unbind a DL(SAP)-address that was bound to the DLSAP by a prior DL-BIND request primitive. It cannot be used to unbind a DL(SAP)-address that was bound to the DLSAP by prior local DL-management actions.

NOTE 2 This facility may also be provided by local DL-management actions, which are beyond the scope of this standard.

5.4.4.2 Types of parameters

Table 6 indicates the primitive and parameters of the unbind DL(SAP)-address DLS.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 6 – DL(SAP)-address-management unbind primitive and parameters

DL-UNBIND / Parameter name	Request input
DL(SAP)-address DL-identifier	M

5.4.4.2.1 DL(SAP)-address DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-BIND request primitive. The DLS-provider should unbind the local DL-identifier and its associated DL(SAP)-address, and any associated buffers or queues, from the invoking DLSAP, after first disconnecting all DLCEPs, unbinding all buffer and queues which were bound to those DLCEPs, and terminating all outstanding DL-UNITDATA requests associated with that DLSAP-address.

5.4.4.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in

a) binding a DL(SAP)-address, and possibly buffers or queues, with the invoking DLSAP; and
b) later unbinding the DL(SAP)-address and those buffers or queues from the DLSAP

is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

5.4.5 Put

5.4.5.1 Function

The put buffer DLS primitive is used to copy a DLSDU to a buffer. In some cases it may also be used to set the buffer empty.

5.4.5.2 Types of parameters

Table 7 indicates the primitive and parameters of the put buffer DLS.

Table 7 – DL-buffer-management put primitive and parameters

DL-PUT / Parameter name	Request input	Request output
Buffer DL-identifier	M	
DLS-user-data	U	
DLS-user-data-timeliness	U	
Status		M

5.4.5.2.1 Buffer DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive which created a buffer (or by DL-management).

5.4.5.2.2 DLS-user-data

When present, this parameter specifies one or more octets of DLS-user-data, up to the maximum DLSDU size specified in the associated DL-CREATE request primitive, possibly further constrained by DLC negotiation. The DLE may also note the current DL-time for later reporting as the time-of-production.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

When DLS-user-data is not present, then

a) If the buffer is bound to a DLCEP-address, then the DL-Put request fails and a status of "failure — invalid DLSDU size" is returned to the requesting DLS-user.

b) Otherwise, when a) does not apply, then the DL-Put request primitive resets the buffer to its initial empty state.

5.4.5.2.3 DLS-user-data-timeliness

This parameter specifies whether the associated DLS-user-data meets the requesting DLS-user's timeliness criteria, or not. Its value is either TRUE (one or more criteria exist, and all were met) or FALSE (either no criteria exist, or one or more of the criteria were not met).

If the data in this buffer is then sent to other DLS-users through a DLC, then this timeliness attribute will be logically ANDed with the assessment(s) of any DLCEP-evaluated timeliness criteria, and the result associated with the receiving buffer, if any.

NOTE Buffer timeliness is presented to the DLS-user(s) by the DL-GET primitive.

The default value for this parameter is FALSE.

5.4.5.2.4 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) "success";

b) "failure — invalid DLSDU size"; or

c) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

5.4.5.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in using a buffer is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

5.4.6 Get

5.4.6.1 Function

The get buffer or queue DLS primitive is used to read a DLSDU from a buffer, or attempt to remove a DLSDU from a FIFO queue.

When the DL-GET request primitive specifies a buffer (see 5.4.5.2.1, 6.3.2.9.1a), and 7.5.2.2.3) and the buffer is empty, then the DL-GET request primitive returns an appropriate failure status. Otherwise, the DL-GET request primitive copies the DLSDU from the buffer and returns it.

When the DL-GET request primitive specifies an explicit queue and the queue is empty, then the DL-GET request primitive returns an appropriate failure status. Otherwise, the DL-GET request primitive dequeues the DLSDU from the FIFO queue and returns it, together with associated DL(SAP)-addresses or an associated DLCEP DL-identifier, if appropriate.

5.4.6.2 Types of parameters

Table 8 indicates the primitive and parameters of the get buffer or queue DLS.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 8 – DL-buffer-and-queue-management get primitive and parameters

DL-GET / Parameter name	Request	
	input	output
Buffer-or-queue DL-identifier	M	
Status		M
Reported-service-identification-class		C
Reported-service-identification		
Receiving DLCEP DLS-user-identifier		C
Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier		C
Calling DLSAP-address		C
DLL-priority		C
DLS-user-data		C
DLS-user-data-timeliness		
Local DLE timeliness		C
Sender and remote DLE timeliness		C
Time-of-production		C

5.4.6.2.1 Buffer-or-queue DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive (or by DL-management).

5.4.6.2.2 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. Attempting to copy a DLSDU from a buffer that is empty, or to remove a DLSDU from a FIFO queue that is empty, will result in failure. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “possible failure — empty buffer”;

c) “failure — empty queue”; or

d) “failure — reason unspecified”.

NOTE 1 An empty buffer can be considered to contain a null DLSDU when used with the unitdata exchange service, and so may be treated as “success” by the DLS-user.

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

5.4.6.2.3 Reported-service-identification-class

This parameter is present when the status parameter indicates that the DL-GET request was successful. When present, this parameter specifies the structure of the associated reported-service-identification parameter. The values of this parameter are:

a) none — implying that a buffer is being retrieved and that source information is not present;

b) DLCEP — the receiving DLCEP DL-identifier is present; or

c) DL(SAP)-address — the receiving DL(SAP)-address DL-identifier, the sending DLSAP-address, and the priority of the DLSDU are present.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.6.2.4 Reported-service-identification

This compound parameter is present when the status parameter indicates that the DL-GET request was successful. When present, this parameter identifies the service endpoint(s) and priority of the reported DLSDU.

5.4.6.2.4.1 Receiving-DLCEP DLS-user-identifier

This parameter is present when the reported-service-identification-class parameter specifies DLCEP. When present, this parameter identifies the DLCEP at which the associated DLSDU was received.

5.4.6.2.4.2 Called-DL(SAP)-address DLS-user-identifier

This parameter is present when the reported-service-identification-class parameter specifies DL(SAP)-ADDRESS. When present, this parameter identifies the destination DL(SAP)-address at which the associated DLSDU was received.

5.4.6.2.4.3 Calling-DLSAP-address

This parameter is present when the reported-service-identification-class parameter specifies DL(SAP)-ADDRESS. When present, this parameter identifies the source DLSAP-address from which the associated DLSDU was sent.

NOTE If the DLS-user has issued a DL-BIND request for the calling-DLSAP-address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier.

5.4.6.2.4.4 DLL-priority

This parameter is present when the reported-service-identification-class parameter specifies DL(SAP)-ADDRESS. When present, this parameter identifies the sender's DLL priority of the received DLSDU.

5.4.6.2.5 DLS-user-data

This parameter is present when the status parameter indicates that the DL-GET request was successful. This parameter returns a single DLSDU consisting of one or more octets of DLS-user-data, up to the maximum DLSDU size specified in the associated DL-CREATE request primitive (or by DL-management).

5.4.6.2.6 DLS-user-data-timeliness

This parameter is present when the status parameter indicates that the DL-GET request was successful and the buffer-or-queue DL-identifier parameter specifies a buffer. When present, this parameter specifies up to three aspects of DLS-user-data timeliness.

5.4.6.2.6.1 Local-DLE-timeliness

This parameter specifies whether the associated DLS-user-data met the receiving DLCEP's timeliness criteria, or not. Its value is either TRUE (timeliness criteria exist, and all were met) or FALSE (either no timeliness criteria exist, or one or more of the criteria were not met). When the buffer is not bound as a sink to a DLCEP, but is instead written by a local DL-PUT request, then the value of this parameter is always TRUE. When the buffer is bound as a sink to a DLSAP-address whose DL(SAP)-role is INITIATOR or CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER, then the value of this parameter is always FALSE.

5.4.6.2.6.2 Sender-and-remote-DLE-timeliness

This parameter specifies whether the associated DLS-user-data met both the sending DLS-user's timeliness criteria, and any sending and intermediary receiving DLCEPs' timeliness criteria, or not. Its value is either TRUE (so specified by the sending DLS-user, and timeliness

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

criteria exist for each of the transporting DLCEPs, and all were met) or FALSE (either so specified by the sending DLS-user, or timeliness was not selected for one or more of the transporting DLCEP(s), or one or more of the timeliness criteria were not met).

NOTE DL-timeliness is partitioned into separate receiver timeliness and sender timeliness:

a) to distinguish between those aspects of timeliness whose criteria are specified by the receiving DLS-user and those which are not;

b) to provide assistance in DLS-user diagnosis of the source of non-timeliness — either the DLS-user-data source and remote portions of the distributed DLS-provider, or the local DLE and the receiving DLS-user; and

c) to facilitate migration of existing national standards.

5.4.6.2.6.3 Time-of-production

This parameter is present only when

a) the sending DLCEP specified TRUE for its time-of-production QoS parameter (see 6.3.2.10.1.4); and

b) the value of the sender-and-remote-DLE-timeliness parameter (see 5.4.6.2.6.2) returned by this DL-GET primitive is TRUE.

This parameter specifies the DL-time at which a DLS-user transferred the associated DLS-user-data to the (distributed) DLS-provider.

NOTE 1 For a buffer bound as a source at a DLCEP, this is the DL-time at which the sending DLS-user issued the DL-PUT request which placed the associated DLS-user-data in the sending DL-buffer.

NOTE 2 If a DL-relay entity (a bridge) acts as a distributor by connecting a receiving DLCEP to a second explicitly-scheduled sending DLCEP through a shared intermediate buffer, then at the final receiver the time-of-production is still the time at which the sending DLS-user (at the first DLCEP) issued the DL-PUT request which placed the associated DLS-user-data in the original sending DL-buffer.

5.4.6.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in using a buffer or queue is defined in the time sequence diagram of Figure 4.

6 Connection-mode data-link layer service

6.1 Facilities of the connection-mode data-link layer service

The DLS provides the following facilities to the DLS-user:

a) A means to establish (see Figure 6) either

   1) a peer DLC between two DLS-users for exchanging DLSDUs between the two DLS-users, or

      NOTE 1 It is also possible for a peer DLC to be negotiated to provide just DL-simplex transmission from one of the DLS-users to the other.

   2) a multi-peer DLC between a single publishing DLS-user and a set of subscribing DLS-users for sending DLSDUs

      i) from the publishing DLS-user to the set of subscribing DLS-users, and

      ii) optionally, from any of the subscribing DLS-users to the publishing DLS-user.

      NOTE 2 It is also possible for a multi-peer DLC to be negotiated to provide just DL-simplex transmission from the publishing DLS-user to the set of subscribing DLS-users, or from the set of subscribing DLS-users to the publishing DLS-user.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

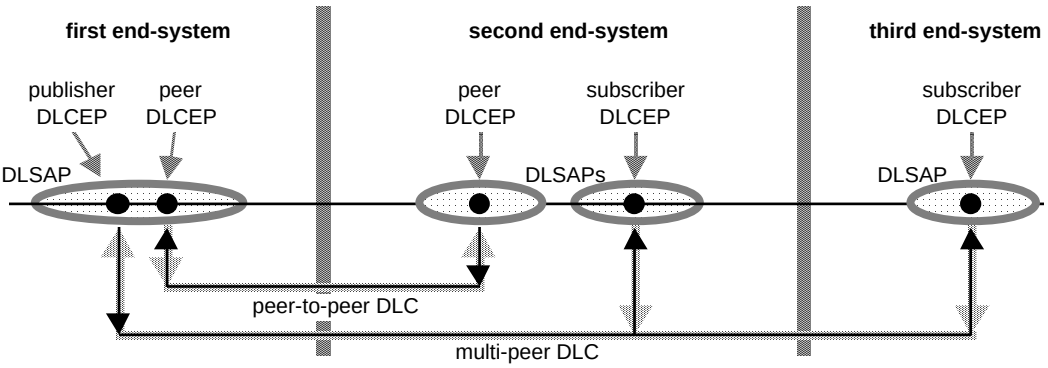


Figure 6 – Peer-to-peer and multi-peer DLCs and their DLCEPs

b) A means of establishing an agreement for a certain quality-of-service (QoS) associated with a DLC, between the initiating DLS-user, the responding DLS-user(s), and the distributed DLS-provider.

c) A means of transferring DLSDUs of limited length on a DLC. The transfer of DLSDUs is transparent, in that the boundaries of DLSDUs and the contents of DLSDUs are preserved unchanged by the DLS, and there are no constraints on the DLSDU content (other than limited length) imposed by the DLS.

NOTE 3 The length of a DLSDU is limited because of internal mechanisms employed by the DL-protocol (see ISO/IEC 7498-1).

d) A means of conveying timeliness information about those DLSDUs and their conveyance by the (distributed) DLS-provider in certain modes of DLC operation.

e) A means by which the receiving DLS-user at a peer DLCEP may flow control the rate at which the sending DLS-user may send DLSDUs, if supported by the DLC's QoS.

NOTE 4 A subscribing DLS-user of a multi-peer DLC may not flow control the rate at which the publishing DLS-user sends DLSDUs because this flow control would affect all the DLC's other DLS-users. Instead, the publishing DLS-user should employ some form of self-administered control of its publishing rate to minimize the probability of DLSDU loss due to congestion at receiving DLS-users. A sending DLS-user at a peer DLCEP whose QoS does not support flow control should adopt a similar policy of rate control.

f) A means by which a DLCEP, and possibly a DLC, can be returned to a defined state and the activities of the DLS-users resynchronized by use of a Reset DL-facility.

NOTE 5 Reset of a multi-peer DLCEP by a subscribing DLS-user or its local DLE does not cause the DLC to be reset at any of its other DLCEPs.

g) A means by which the publishing DLS-user of a multi-peer DLC can query whether there are any subscribing DLS-users of the DLC.

h) A means for the unconditional, and therefore possibly destructive, release of a DLCEP and possibly a DLC, by one of the DLC's DLS-users or by the DLS-provider.

NOTE 6 Release of a multi-peer DLCEP by a subscribing DLS-user or its local DLE does not cause the release of the DLC at any of its other DLCEPs.

There are four classes of connection-mode DLS: classes A (most comprehensive) to D (minimal). They differ in only a single QoS attribute — the available set of data delivery features (see 6.3.2.2). Classes A and B are capable of emulating OSI connection-mode and OSI connectionless services. Classes C and D are capable of emulating OSI connectionless services. All offer features that provide a basis for data distribution and distributed database cache-coherency protocols.

NOTE 7 True connectionless services also are available, independent of these four classes. See Clause 7.

6.2 Model of the connection-mode data-link layer service

Subclause 6.2 uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731:1994, Clause 5. The model defines interactions between the DLS-user and the DLS-provider that take place at the DLC's DLSAPs. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS primitives that convey parameters.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.2.1 DLCEP-identification

A DLS-user may need to distinguish among several DLCEPs at the same DLSAP; thus a local DLCEP-identification mechanism is provided. All primitives issued at such a DLSAP within the context of a DLC use this mechanism to identify the local DLCEP. Other uses exist, such as the timeliness QoS parameters of 6.3.2.10 and the scheduling primitives of 8.5.2 and, 8.5.3. Thus this DLCEP-identification is explicitly included within the primitives that reference a local DLCEP. The naming-domain of this DLCEP-identification is the DL-local-view (see also 3.5.2).

6.2.2 Model of a peer DLC

Between the two end-points of a peer DLC there may exist a QoS-dependent flow control function that relates the behavior of the DLS-user receiving data to the ability of the other DLS-user to send data. As a means of specifying this flow control feature and its relationship with other capabilities provided by the connection-mode DLS, the OSI abstract queue model of a peer DLC, which is described in the following paragraphs, is used.

NOTE 1 The abstract queues referred to in this model are used solely for describing the interactions at the DLCEPs between the DLS-users, as mediated by the DLS-provider. They have no intended relationship to the actual queues managed by the primitives of Clause 5.

This abstract queue model of a peer DLC is discussed only to aid in the understanding of the end-to-end DLS features perceived by DLS-users. It is not intended to serve as a substitute for a precise, formal description of the DLS, nor as a complete specification of all allowable sequences of DLS-primitives. (Allowable primitive sequences are specified in 6.4. See also the note below.) In addition, this model does not attempt to describe all the functions or operations of DLEs that are used to provide the DLS. No attempt to specify or constrain DLE implementation is implied.

NOTE 2 The internal mechanisms that support the operation of the DLS are not visible to the DLS-user. Along with the interactions between service primitives described by this model (for example, the issue of a DL-RESET request at a DLSAP may prevent the receipt of a DL-DATA indication, corresponding to a previously issued DL-DATA request, by the peer DLS-user) there may also be

a) constraints applied locally on the ability to invoke DLS-primitives; and

b) service procedures defining particular sequencing constraints on some DLS-primitives.

6.2.2.1 OSI abstract queue model concepts

The OSI abstract queue model represents the operation of a peer DLC in the abstract by a pair of abstract queues linking the two DLCEPs. There is one abstract queue for each direction of information flow (see Figure 7).

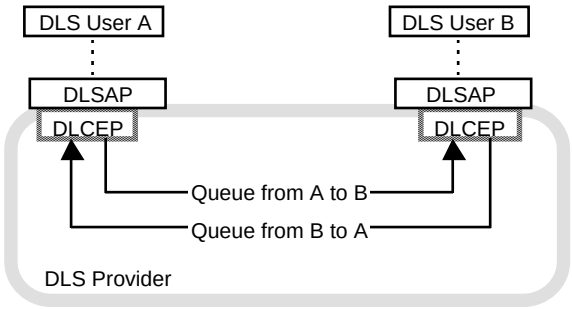


Figure 7 – OSI abstract queue model of a peer DLC between a pair of DLS-users

Each OSI abstract queue represents a flow control function in one direction of transfer. The ability of a DLS-user to add objects to an abstract queue will be determined by the behavior of the other DLS abstract queue. Objects are entered or removed from the abstract queue as a result of interactions at the two DLSAPs. Each peer DLC is considered to have one pair of abstract queues.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

The following objects may be placed in an abstract queue by a DLS-user:

a) a connect object, representing a DL-Connect primitive and its parameters;

b) a data object, representing a DL-Data primitive and its parameters;

c) a reset object, representing a DL-Reset primitive and its parameters; and

d) a disconnect object, representing a DL-Disconnect primitive and its parameters.

The following objects may be placed in an abstract queue by the DLS-provider:

1) a reset object, representing a DL-Reset primitive and its parameters;

2) a synchronization mark object (6.2.2.4); and

3) a disconnect object, representing a DL-Disconnect primitive and its parameters.

The abstract queues are defined to have the following general properties:

i) An abstract queue is empty before a connect object has been entered, and can be returned to this state, with loss of its contents, by the DLS-provider.

ii) Objects are entered into an abstract queue by the sending DLS-user, subject to control by the DLS-provider. Objects may also be entered by the DLS-provider.

iii) Objects are removed from the abstract queue under the control of the receiving DLS-user.

iv) Objects are normally removed in the same order that they were entered (however, see 6.2.2.3).

v) An abstract queue has a limited capacity, but this capacity is not necessarily either fixed or determinable.

vi) Depending on the peer DLC's QoS, the abstract queue may occasionally duplicate or lose data objects.

6.2.2.2 Peer DLC / DLCEP establishment

When the DLS-provider receives a DL-CONNECT request primitive at one of the DLSAPs, it associates a pair of abstract queues and an abstract peer DLC between the two DLSAPs, and enters either a connect object or a disconnect object into the appropriate abstract queue. From the standpoint of the DLS-users of the peer DLC, the abstract queues remain associated with the peer DLC until a disconnect object representing a DL-DISCONNECT primitive is either entered into or removed from the abstract queue.

DLS-user A, which initiates a peer DLC establishment by entering a connect object representing a DL-CONNECT request primitive into the abstract queue from DLS-user A to DLS-user B, is not allowed to enter any other object, other than a disconnect object, into the abstract queue until after the connect object representing the DL-CONNECT confirm primitive has been removed from the DLS-user B to DLS-user A abstract queue.

In the abstract queue from DLS-user B to DLS-user A, objects other than a disconnect object can be entered only after DLS-user B has entered a connect object representing a DL-CONNECT response primitive, and has received a subsequent DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication primitive. A disconnect object can be entered at any time.

While a peer DLC exists, the properties exhibited by the abstract queues represent the agreements concerning QoS reached among the DLS-users and the DLS-provider during this DLC establishment procedure.

6.2.2.3 Data transfer

Flow control on the peer DLC is represented in this queue model by the management of the queue capacity, allowing objects to be added to the queues. The addition of an object may prevent the addition of a further object.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Once objects are in the queue, the DLS-provider may manipulate pairs of adjacent objects, resulting in deletion. An object may be deleted if, and only if, the object that follows it is defined to be destructive with respect to the object. If necessary, the last object on the queue will be deleted to allow a destructive object to be entered — they may therefore always be added to the queue. Disconnect objects are defined to be destructive with respect to all other objects. Reset objects are defined to be destructive with respect to all other objects except connect and disconnect objects.

The relationships between objects that may be manipulated in the above fashion are summarized in Table 9.

Table 9 – Relationships between abstract queue model objects

The following (column) object is defined with respect to the preceding (row) object	Connect	Data	Reset	Synchronization mark	Disconnect
Connect	N/A	—	—	N/A	DES
Data	N/A	—	DES	N/A	DES
Reset	N/A	—	DES	—	DES
Synchronization Mark	N/A	—	DES	N/A	DES
Disconnect	N/A	N/A	N/A	N/A	DES

where

N/A : X will not precede Y in a valid state of a queue
— : not to be destructive nor to be able to advance ahead
DES : to be destructive to the preceding object.

Whether the DLS-provider performs actions resulting in deletion or not will depend upon the behavior of the peer DLC users and the agreed QoS for the peer DLC. With few exceptions, if a DLS-user does not remove objects from an abstract queue, the DLS-provider should, after some unspecified time, perform all the permitted deletions.

6.2.2.4 Peer DLC / DLCEP reset

To model the reset service accurately, a synchronization mark object is required. The synchronization mark object exhibits the following characteristics:

a) It cannot be removed from an abstract queue by a DLS-user.

b) An abstract queue appears empty to a DLS-user when a synchronization mark object is the next object in the queue.

c) A synchronization mark can be destroyed by a disconnect object (see Table 9).

d) When a reset object is immediately preceded by a synchronization mark object, both the reset object and the synchronization mark object are deleted from the abstract queue.

The initiation of a reset procedure is represented in the two abstract queues as follows:

1) Initiation of a reset procedure by the DLS-provider is represented by the introduction into each abstract queue of a reset object followed by a synchronization mark object.

2) A reset procedure initiated by the DLS-user is represented by the addition, by the DLS-provider, of objects into both abstract queues:

   i) from the reset requestor to the peer DLS-user of a reset object; and

   ii) from the peer DLS-user to the reset requestor of a reset object followed by a synchronization mark object.

NOTE 1 The DLS-provider is always able to add a synchronization mark object following a reset object.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Unless destroyed by a disconnect object, a synchronization mark object remains in the abstract queue until the next object following it in the abstract queue is a reset object. Then the DLS-provider deletes both the synchronization mark object and the following reset object.

NOTE 2 Restrictions on the issuance of certain other types of DL-primitives are associated with the initiation of a reset procedure. These restrictions result in constraints on the entry of certain object types into the abstract queue until the reset procedure is completed (see 6.7.3.3).

6.2.2.5 Peer DLC / DLCEP release

The insertion into an abstract queue of a disconnect object, which may occur at any time, represents the initiation of a peer DLC release procedure. The release procedure may be destructive with respect to other objects in the two queues. The release procedure eventually results in the emptying of the queues and the disassociation of the queues from the peer DLC.

The insertion of a disconnect object may also represent the rejection of a peer DLC establishment attempt or the failure to complete peer DLC establishment. In such cases, if a connect object representing a DL-CONNECT request primitive is deleted by a disconnect object, then the disconnect object is also deleted. The disconnect object is not deleted when it deletes any other object, including the case where it deletes a connect object representing a DL-CONNECT response.

6.2.3 Model of a multi-peer DLC

Between the publishing and subscribing end-points of a multi-peer DLC, during the process of DLC establishment, there exists a relationship between the behavior of the responding DLS-user(s) and that of the initiating DLS-user. After DLC establishment, there exists a relationship between the publishing DLS-user and the subscribing DLS-user(s). As a means of specifying these relationships, the OSI abstract queue model of a multi-peer DLC, which is described in the following paragraphs, is used.

NOTE 1 The abstract queues referred to in this model are used solely for describing the interactions at the DLCEPs between the DLC users and the DLC provider. They have no relationship to actual queues managed by the primitives of Clause 5.

This abstract queue model of a multi-peer DLC is discussed only to aid in the understanding of the end-to-end DLS features perceived by DLS-users. It is not intended to serve as a substitute for a precise, formal description of the DLS, nor as a complete specification of all allowable sequences of DLS primitives. (Allowable primitive sequences are specified in 6.4. See also the note below.) In addition, this model does not attempt to describe all the functions or operations of DLEs that are used to provide the DLS. No attempt to specify or constrain DLE implementation is implied.

NOTE 2 The internal mechanisms that support the operation of the DLS are not visible to the DLS-user. In addition to the interactions between service primitives described by this model (for example, the issue of a DL-DISCONNECT request at a receiving DLSAP will prevent the receipt of a DL-DATA indication, corresponding to a previously issued DL-DATA request, by the sending DLS-user) there may also be:

a) constraints applied locally on the ability to invoke DLS-primitives; and

b) service procedures defining particular sequencing constraints on some DLS-primitives.

6.2.3.1 OSI abstract queue model concepts

The OSI abstract queue model represents the operation of a multi-peer DLC in the abstract by a set of abstract queues linking the publishing DLCEP with the subscribing DLCEPs — one queue per receiving DLCEP (see Figure 8).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

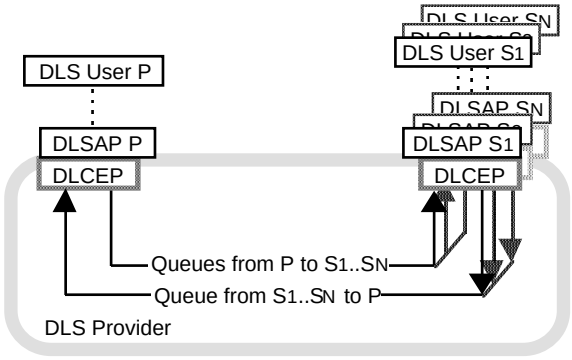


Figure 8 – OSI abstract queue model of a multi-peer DLC between a publishing DLS-user and a set of subscribing DLS-users

Each OSI abstract queue represents one direction of transfer. The ability of a subscribing DLS-user to remove objects from an abstract queue will be determined by the behavior of the publishing DLS-user. The ability of a publishing DLS-user to remove objects from an abstract queue will be determined by the aggregate behavior of the set of the publishing DLS-user and the subscribing DLS-users.

The following objects may be placed in an abstract queue by any sending DLS-user:

a) a connect object, representing a DL-CONNECT primitive and its parameters; and

b) a data object, representing a DL-DATA primitive and its parameters.

The following objects may be placed in an abstract queue by the publishing DLS-user:

a a reset object, representing a DL-RESET primitive and its parameters; and

b) a disconnect object, representing a DL-DISCONNECT primitive and its parameters.

The publishing DLS-user may place a connect object in either a single abstract queue or simultaneously in the entire set of publisher-to-subscriber abstract queues. The publisher places all other objects simultaneously in the entire set of publisher-to-subscriber abstract queues. Each subscriber places all objects in the single subscribers-to-publisher abstract queue.

The following objects may be placed in an abstract queue by the DLS-provider:

1) a reset object, representing a DL-RESET primitive and its parameters; and

2) a disconnect object, representing a DL-DISCONNECT primitive and its parameters.

The abstract queues are defined to have the following general properties:

i) An abstract queue is empty before a connect object has been entered, and can be returned to this state, with loss of its contents, by the DLS-provider.

ii) Objects are entered into an abstract queue by the sending DLS-user, subject to control by the DLS-provider. Objects may also be entered by the DLS-provider.

iii) Objects are removed from the abstract queue under the control of the receiving DLS-user.

iv) Objects are normally removed in the same order that they were entered (however, see 6.2.3.3).

v) An abstract queue has a limited capacity, but this capacity is not necessarily either fixed or determinable. When the sending DLS-user places a new object in an abstract queue that has reached its capacity, the oldest object in the abstract queue is lost.

vi) Depending on the multi-peer DLC's QoS, the abstract queue may occasionally duplicate or lose data objects.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.2.3.2 Multi-peer DLC / DLCEP establishment

When the DLS-provider receives a DL-CONNECT request primitive at one of the DLSAPs, it associates a pair of abstract queues and an abstract multi-peer DLC between the two DLSAPs, and enters either a connect object or a disconnect object into the appropriate abstract queue. From the standpoint of the DLS-users of the multi-peer DLC, the abstract queues remain associated with the multi-peer DLC until a disconnect object representing a DL-DISCONNECT primitive is either entered into or removed from the abstract queue.

The publishing DLS-user, which initiates a multi-peer DLC establishment by entering a connect object representing a DL-CONNECT request primitive into each of the separate publisher-to-subscriber abstract queues, is not allowed to enter any other object, other than a disconnect object, into the abstract queues until after the connect object representing the DL-CONNECT confirm primitive has been removed from the merged subscribers-to-publisher abstract queue. A disconnect object can be entered at any time.

A subscribing DLS-user, which initiates a multi-peer DLCEP establishment by entering a connect object representing a DL-CONNECT request primitive into the subscribers-to-publisher abstract queue, is not allowed to enter any other object, other than a disconnect object, into the abstract queue until after the connect object representing the DL-CONNECT confirm primitive has been removed from its publisher-to-subscriber abstract queue. In the subscriber-specific abstract queue from the publisher to that subscriber, objects other than a disconnect object can be entered only after the publishing DLS-user has entered a connect object representing a DL-CONNECT response primitive. A disconnect object can be entered at any time.

While the multi-peer DLC exists between the publisher and a specific subscriber, the properties exhibited by the two abstract queues between them represent the agreements concerning QoS reached between the publishing DLS-user, that subscribing DLS-user, and the DLS-provider during the DLCEP establishment procedure.

6.2.3.3 Data transfer

Flow control on the multi-peer DLC is represented in this abstract queue model by the management of the abstract queue capacity, allowing objects to be added to the abstract queues. The addition of an object may prevent the addition of a further object, or may cause the loss of the first data object in the abstract queue. The addition of a disconnect object to the abstract queue may cause the loss of all prior objects still in the abstract queue. The ordering of objects in the abstract queue is identical to that implied by Table 9.

Whether the DLS-provider performs actions resulting in deletion or not will depend upon the behavior of the multi-peer DLC's users. With few exceptions, if a subscribing DLS-user does not remove objects from an abstract queue at the same long-term rate as the publishing DLS-user places them in the abstract queue, then some objects will be lost.

6.2.3.4 Multi-peer DLC/DLCEP reset

The initiation of a reset procedure is represented in the abstract queues as follows:

a) initiation of a reset procedure by the DLS-provider is represented by the introduction of a reset object into one or more abstract queues;

b) a reset procedure initiated by the publishing DLS-user is represented by the addition, by the DLS-provider, of a reset object into each publisher-to-subscriber abstract queue;

c) a reset procedure initiated by a subscribing DLS-user is represented by the addition, by the DLS-provider, of a reset object into the subscribers-to-publisher abstract queue at that subscriber.

NOTE Restrictions on the issuance of certain other types of DL-primitives are associated with the initiation of a reset procedure. These restrictions will result in constraints on the entry of certain object types into the abstract queue until the reset procedure is completed (see 6.7.3.3).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.2.3.5 Multi-peer DLC subscriber query

At any time during the existence of a multi-peer DLC, its publishing DLS-user can query whether there are any subscribing DLS-users.

NOTE This query does not result in the identification of any of these receiving DLS-users.

This query occurs within the scope of the multi-peer DLC, and thus cannot precede DLC establishment, nor can either the query or its confirmation follow DLC release. In all other respects, this query is asynchronous to the other activities of the multi-peer DLC.

6.2.3.6 Multi-peer DLC/DLCEP release

The insertion into an abstract queue of a disconnect object, which may occur at any time, represents the initiation of a DLCEP, and possibly a DLC, release procedure. The release procedure may be destructive with respect to other objects in the queues. The release procedure eventually results in the emptying of the abstract queues and the disassociation of the abstract queues from the multi-peer DLC. For a release initiated by a subscribing DLS-user, only the publisher-to-subscriber abstract queue associated with that subscribing DLS-user is emptied and dissociated from the multi-peer DLC; the abstract queues associated with other DLS-users are unaffected.

The insertion of a disconnect object may also represent the rejection of a multi-peer DLC/DLCEP establishment attempt or the failure to complete multi-peer DLC/DLCEP establishment.

6.3 Quality of connection-mode service

The term quality-of-service (QoS) refers to certain characteristics of a DLC as observed between the connection end-points. QoS describes aspects of a DLC which are attributable solely to the DLS-provider. QoS can only be properly determined when DLS-user behavior does not constrain or impede the performance of the DLS.

Once a DLC is established, the DLS-users at the DLCEPs have the same knowledge and understanding of the actual QoS of the DLC.

6.3.1 Determination of QoS for connection-mode service

QoS is described in terms of QoS parameters. These parameters give DLS-users a method of specifying their needs, and give the DLS-provider a basis for protocol selection. All QoS parameters are selected on a per-connection basis during the establishment phase of a DLCEP, or of a DLC and DLCEP.

Some of the DLC's QoS parameters are defined in 4.3; others are defined in 6.3.2. The selection procedures for these parameters are described in detail in 6.5.2.3. Once the DLC is established, throughout the lifetime of the DLC, the agreed QoS values are not reselected at any point in time.

6.3.2 Definition of QoS parameters

QoS attributes are as follows.

6.3.2.1 DLCEP class

Each DLC/DLCEP establishment request specifies the class of the DLCEP. The three choices for DLCEP class are:

a) **PEER** — the DLS-user can exchange DLSDUs with one other peer DLS-user;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) **PUBLISHER** — the DLS-user can send DLSDUs to a set of zero or more associated subscribing DLS-users, and may be able to receive DLSDUs from any of those subscribing DLS-users; or

c) **SUBSCRIBER** — the DLS-user can receive, and request, DLSDUs from the associated publishing DLS-user, and may be able to send DLSDUs to that publishing DLS-user.

The default QoS value for the DLCEP class is PEER.

6.3.2.2 DLCEP data delivery features

Both members of a peer DLC, or the publishing DLS-user of a multi-peer DLC, specify the data delivery features of the DLC's DLCEP(s). The available choices of DLCEP data delivery features depends on the class of DLS provided (see Table 10). The five choices for DLCEP data delivery features, and their effects, are:

a) CLASSICAL — the DLS-user can send data which will be delivered without loss, duplication or misordering to the receiving DLS-user(s). All relevant DLS-users will be notified of any loss of synchronization on the DLC.

b) DISORDERED — the DLS-user can send data which will be delivered immediately upon receipt to the receiving DLS-user(s), without duplication but potentially in a different order than the order in which it was originally sent. All relevant DLS-users will be notified of any unrecoverable loss of DLS-user-data or loss of synchronization on the DLC.

c) ORDERED — the DLS-user can send data which will be delivered immediately upon receipt to the receiving DLS-user(s), without duplication or misordering, but with potential loss of some DLS-user-data. Loss of DLS-user-data will not be reported, and recovery of DLS-user data lost prior to the last-reported DLS-user data will not be attempted.

NOTE Recovery of lost DLS-user data subsequent to that last reported is permitted but is not required.

d) UNORDERED — the DLS-user can send data which will be delivered immediately upon receipt to the receiving DLS-user(s). Loss, duplication and misordering of DLS-user-data will not be detected or reported. No attempt will be made by the DLS-provider to recover from such events.

e) NONE — the DLS-user cannot send data in this direction of data transfer.

There are four classes of connection-mode DLS as follows:

A CLASSICAL, ORDERED and UNORDERED peer and multi-peer DLCs are all supported; DISORDERED peer and multi-peer DLCs may be supported;

B only ORDERED and UNORDERED peer and multi-peer DLCs, and CLASSICAL peer DLCs, are supported; CLASSICAL and DISORDERED multi-peer DLCs are not supported; DISORDERED peer DLCs may be supported;

C only ORDERED and UNORDERED peer and multi-peer DLCs are supported; CLASSICAL and DISORDERED peer and multi-peer DLCs are not supported; and

D only UNORDERED peer and multi-peer DLCs are supported; ORDERED, CLASSICAL and DISORDERED peer and multi-peer DLCs are not supported.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 10 – Attributes and class requirements of DLCEP data delivery features

DLCEP data delivery features	Action on lost DLSDUs	Action on duplicate DLSDUs	Action on mis-ordered DLSDUs	Permitted forms of buffer and queue use	Support on a peer-to-peer DLC (note 4)	Support on a publisher-to-subscribers DLC (note 4)	Support on a subscribers-to-publisher DLC (note 4)
none	None	None	None	None	Mandatory in all classes	Mandatory in all classes	Mandatory in all classes
UNORDERED **(default)**	Not detected	Not detected	Not detected (note 2)	buffer ⇒ buffer buffer ⇒ queue queue ⇒ queue (note 3)	Mandatory in all classes	Mandatory in all classes	Optional in all classes
ordered	Detected	Discarded	Discarded	buffer ⇒ buffer buffer ⇒ queue queue ⇒ queue (note 3)	Mandatory in classes A,B,C	Mandatory in classes A,B,C	Not possible
classical	Recovered (note 1)	Discarded	Recovered: delivered in order	queue ⇒ queue	Mandatory in classes A,B	Mandatory in class A	Not possible
disordered	Recovered (note 1)	Discarded	Delivered as received	queue ⇒ queue	Optional in classes A,B	Optional in class A	Not possible

NOTE 1 An unrecoverable data loss causes the DLE to initiate a reset procedure.

NOTE 2 DL-communication topologies in which misordering is possible cause UNORDERED DLCs to be upgraded to ORDERED during DLC negotiation.

NOTE 3 Queue-to-queue use provides a QoS similar to connectionless service.

NOTE 4 The DLE should support all DLCEP data-delivery features required of its DLS class. (The DLE classes are introduced in 6.1.) If the DLE does not support DISORDERED but does support CLASSICAL, then the DLE upgrades the DLCEP data delivery features from DISORDERED to CLASSICAL. In all other cases, if the DLE does not support a requested DLCEP data delivery feature which is optional for its DLS class, then the DLE rejects the DLC/DLCEP establishment request.

On a peer DLC, the QoS value for the DLCEP data delivery features may be chosen independently for each direction of data transfer. The default QoS value in each direction for the DLCEP data delivery features is UNORDERED.

On a multi-peer DLC, the QoS value for the DLCEP data delivery features for the subscribers-to-publisher direction of data transfer is restricted to UNORDERED and NONE. The default QoS value for the DLCEP data delivery features in the publisher-to-subscribers direction is UNORDERED. The default QoS value for the DLCEP data delivery features in the subscribers-to-publisher direction is NONE.

Selection of any of the following QoS attribute values may cause the DLS-provider to upgrade DLCEP data delivery features from UNORDERED to ORDERED:

1) specification of a maximum DLSDU size (see 6.3.2.8) greater than the maximum number of DLS-user octets that can be conveyed by a DLPDU of the specified DLL priority (see 6.3.2.3); or
2) specification of DL-timeliness criteria (see 6.3.2.10) other than none for transmissions from a peer or publisher DLCEP; or
3) selection of a DLCEP data delivery feature other than unordered or none for the other (reverse) direction of a peer DLCEP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

This upgrade may also occur when multiple active paths can exist between the DLC's participating DLS-providers.

The DLS provider may also upgrade from DISORDERED to CLASSICAL during this negotiation process.

No other negotiation of either of the DLCEP's data delivery features is permitted.

Table 10 summarizes these DLCEP data delivery features, their attributes, and the DLS classes in which they are available.

6.3.2.3 DLL priority

This parameter is defined and its default value specified in 4.3.1 and 5.4.3.2.6.1.

NOTE DLC initiation and DLC termination DLPDUs are sent at TIME-AVAILABLE priority on the link, but are restricted to convey no more DLS-user-data than is permitted for NORMAL priority DLPDUs.

6.3.2.4 DLL maximum confirm delay

This parameter is defined and its default values specified in 4.3.2 and 5.4.3.2.6.2. Failure to complete a DL-CONNECT or DL-RESET request within the specified interval results in a DLS-provider initiated release of the DLCEP, and possibly of the DLC.

NOTE For DLEs which do not support a time resolution of 1 ms, the requested time interval may be rounded up to the next-greatest multiple of the resolution which the DLE does support.

This parameter provides user-specifiable bounds on the extent of DLC error recovery effort.

6.3.2.5 DLPDU authentication

This parameter is defined and its default value is specified in 4.3.3 and 5.4.3.2.6.3. The DLS-user may override that default value when establishing a DLCEP.

6.3.2.6 Residual activity

Each DLC/DLCEP establishment request, and each response, specifies whether the current state of a sending peer or publisher DLCEP should be sent at low-frequency to the DLC's peer or subscriber DLCEP(s) even when there are no unconfirmed DLS-user requests outstanding at the sending DLCEP.

NOTE This background transmission is known as DLC residual activity.

The default value for this parameter is FALSE, unless overridden by DL-management or by a DLPDU-authentication attribute of MAXIMAL.

6.3.2.7 DL-scheduling-policy

This parameter is defined and its default value is specified in 4.3.4 and 5.4.3.2.6.4. The DLS-user may override that default value when establishing a DLCEP. When the DLCEP is bound as sender to a buffer, then the DLS-user should ensure that this parameter has the value EXPLICIT.

6.3.2.8 Maximum DLSDU sizes

Each DLC/DLCEP establishment request, and each response, specifies an upper bound on the size (in octets) of DLSDUs which will be offered for transmission, and an upper bound on the size of DLSDUs which are acceptable for reception. For peer DLCs, the maximum DLSDU size permitted will be the smallest of that offered by the sender, that permitted by the receiver, and that permitted by DLL management. For multi-peer DLCs, the maximum DLSDU

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

size permitted will be the smaller of that offered by the publisher and that permitted by the publisher's DLL management. For subscribers of multi-peer DLCs, the DLC will be refused by the DLS-provider if the maximum DLSDU size established by the publisher is larger than

a) that permitted by the subscriber; or

b) that permitted by the subscriber's DLL management.

The default value for both the sender's and receiver's maximum DLSDU size is the maximum number of DLS-user octets which can be carried by a single DLPDU of the specified DLL Priority (see 4.3.1). The DLS-provider should always support that DLSDU size.

NOTE These negotiation rules do not preclude either derivative protocol specifications or real implementations from using a fixed, small set of sizes when allocating buffers or entries in a queue.

6.3.2.9 DLCEP buffer-or-queue bindings

Each DLCEP establishment request, and each response, can bind one or two local retentive buffers or specified-depth FIFO queues, created by DL-CREATE buffer and queue management primitives (or by DL-management), to the DLCEP.

NOTE When these bindings are made for a DLS-user of a peer DLC, or a publishing DLS-user of a multi-peer DLC, they determine the maximum transmit window (that is, number of transmitted but unacknowledged DLSDUs) for that direction of DLC data transfer. Since the size of the transmit window can also be limited by DL-management, or by an implementation, the queue depth only imposes an upper limit on the window size:

a) One queue or retentive buffer can be bound to a DLCEP to convey DLSDUs from the DLS-user to the DLS-provider.

b) One queue or retentive buffer can be bound to a DLCEP to convey DLSDUs from the DLS-provider to the DLS-user.

c) It is also possible to bind a queue or retentive buffer to be written at one DLCEP and to source data at another DLCEP. Such an intermediate buffer or queue can serve to cross scheduling boundaries or redistribute received DLS-user data to a second set of DLS-users.

Such a binding is made by specifying, for the appropriate parameter, a buffer-or-queue DL-identifier which resulted from a prior DL-CREATE request (or by DL-management), and which has not yet been deleted.

When the DLCEP's sending data delivery features specify UNORDERED or ORDERED, both the sender and receiver(s) may specify a queuing policy of BUFFER-R or QUEUE. When the DLCEP's sending data delivery features specify DISORDERED or CLASSICAL, both the sender and receiver(s) may specify a queuing policy of QUEUE; a queuing policy of BUFFER-R is not permitted. A queuing policy of BUFFER-NR is never permitted.

6.3.2.9.1 Binding to a retentive buffer

When a sending retentive buffer is bound to a DLCEP by a DLS-user:

a) A DL-PUT request primitive overwrites the buffer with a DLSDU.

NOTE After creation, the buffer is empty. After it has once been written, a buffer bound to a DLCEP can never again be empty.

b) A DL-BUFFER-SENT indication primitive notifies the DLS-user of the specific DLCEP on which the buffer was transmitted, and to which the buffer is bound, that the buffer was just transmitted.

c) A DL-COMPEL request primitive causes the transmission, at the first opportunity, of the contents of the buffer at the moment of transmission; the primitive does not itself specify a DLSDU. As a consequence, the only meaningful scheduling policy for buffers is EXPLICIT.

When a receiving retentive buffer is bound to a DLCEP by a DLS-user:

a) A DL-BUFFER-RECEIVED indication primitive notifies the DLS-user of the overwriting of the buffer by a newly-received DLSDU; the primitive does not itself specify a DLSDU.

b) A DL-GET request primitive copies the DLSDU from the buffer.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.3.2.9.2 Binding to a FIFO queue

When a sending FIFO queue of maximum depth *K* is bound to a DLCEP by a DLS-user:

a) A DL-PUT request primitive is not permitted.

b) A DL-DATA request primitive attempts to append a DLSDU to the queue, but fails if the queue already contains *K* DLSDUs. If the append operation was successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue.

When a receiving FIFO queue of maximum depth *K* is bound to a DLCEP by a DLS-user

a) A DL-GET request primitive attempts to remove a DLSDU from the queue, but fails if the queue is empty.

b) A DL-DATA indication primitive notifies the receiving DLS-user of the result of appending a newly-received DLSDU to the receive queue; the primitive does not itself specify a DLSDU.

6.3.2.9.3 Default bindings

When these binding options are not specified, the conventional implicitly-queued sending and direct receiving interfaces between DLS-user and DLS-provider are employed, and each associated DL-DATA primitive contains a DLSDU:

a) DL-Put and DL-Get request primitives are not permitted.

b) A DL-Data request primitive by the sending DLS-user attempts to append a DLSDU to the implicit queue, but fails if the queue is full. If the append operation was successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue.

c) A DL-Data indication primitive notifies a receiving DLS-user of a newly-received DLSDU, and conveys that DLSDU to the DLS-user. No apparent queuing is provided within the DLL.

6.3.2.10 DLCEP timeliness

Each DLCEP establishment request, and each response, can specify DL-timeliness QoS criteria which are to apply to information sent or received at that DLCEP (see 4.3.5).

6.3.2.10.1 Sender timeliness

This set of sub-parameters applies only when the buffer-and-queue-bindings-as-sender specify a retentive buffer.

6.3.2.10.1.1 DL-timeliness class

The DLS-user should specify one of the four types of DL-timeliness specified in 4.3.5 — RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED, or TRANSPARENT — or should specify NONE, indicating that DL-timeliness is not to be provided.

The default value for this parameter is NONE.

6.3.2.10.1.2 Time window size (ΔT)

When the value for the DL-timeliness-class parameter is RESIDENCE, UPDATE or SYNCHRONIZED, then the DLS-user should specify the applicable time window size (ΔT), with a permitted maximum of 60 s.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.3.2.10.1.3 Synchronizing DLCEP

When the value for the DL-timeliness-class parameter is UPDATE or SYNCHRONIZED, then the DLS-user should specify the DL-identifier (see 6.5.2.1.2) of the DLCEP whose activity (DL-BUFFER-SENT indication or DL-BUFFER-RECEIVED indication (see 6.7.2)) is to be used as the synchronizing activity for the timeliness computation. If the synchronizing DLCEP disconnects before the referencing DLCEP, then after that disconnection the resulting sender timeliness is FALSE.

6.3.2.10.1.4 Time of production

When the value for the DL-timeliness-class parameter is RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED or TRANSPARENT, then the DLS-user may specify that the DL-time of DLS-user-data production is to be distributed to the consuming peer DLS-users to facilitate their assessment of DLS-user-timeliness. Permitted values for this parameter are TRUE and FALSE.

The default value for this parameter is FALSE.

6.3.2.10.1.5 Receiver timeliness

This set of sub-parameters applies only when the buffer-and-queue-bindings-as-receiver specify a retentive buffer.

6.3.2.10.1.6 DL-timeliness class

The DLS-user should specify one of the four types of DL-timeliness specified in 4.3.5 — RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED, or TRANSPARENT — or should specify NONE, indicating that DL-timeliness is not to be provided.

The default value for this parameter is NONE.

6.3.2.10.1.7 Time window size (ΔT)

When the value for the DL-timeliness-class parameter is RESIDENCE, UPDATE or SYNCHRONIZED, then the DLS-user should specify the applicable time window size (ΔT), with a permitted maximum of 60 s.

6.3.2.10.1.8 Synchronizing DLCEP

When the value for the DL-timeliness-class parameter is UPDATE or SYNCHRONIZED, then the DLS-user should specify the DL-identifier (see 6.5.2.1.2) of the DLCEP whose activity (DL-BUFFER-SENT indication or DL-BUFFER-RECEIVED indication (see 6.7.2)) is to be used as the synchronizing activity for the timeliness computation. If the synchronizing DLCEP disconnects before the referencing DLCEP, then after that disconnection the resulting receiver timeliness is FALSE.

6.4 Sequence of primitives

6.4.1 Concepts used to define the connection-mode DLS

The service definition uses the following concepts:

a) A DLC can be dynamically established (or terminated) between the DLS-users for the purpose of exchanging data. It is also possible statically to pre-establish an unordered or ordered DLC.

b) Associated with each DLC, certain measures of QoS are agreed between the DLS-provider and the DLS-users when the DLC is established.

c) The DLC allows transmission of DLS-user-data and preserves the data's division into DLSDUs.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

- The transmission of this data may be subject to flow control, depending on the DLCEP class and data delivery features.
- The transmission and reception of this data may also be subject to timeliness assessments, which are combined with any previously-determined data timeliness to determine the overall timeliness of the DLS-user-data.

d) The DLC can be returned to a defined state, and the activities of either or both of the two DLS-users synchronized, by use of a reset-service.

e) Failure to provide the requested service may be signaled to the DLS-user. There are three classes of failure:

1) failures involving termination of the DLC;

2) failures involving duplication, loss or disordering of user data, as permitted by the DLC's QoS, but without loss of the DLC; and

NOTE This includes resetting of the DLC.

3) failures to provide the requested QoS, but without loss of user data or loss of the DLC.

6.4.2 Constraints on sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in 6.5 through 6.7 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully specify when they may occur. Other constraints, such as flow control of data, will affect the ability of a DLS-user or a DLS-provider to issue a primitive at any particular time.

The connection-mode primitives and their parameters are summarized in Table 11 and Table 12.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 11 – Summary of DL-connection-mode primitives and parameters (portion 1)

Phase	Service	Primitive	Parameter
DLC / DLCEP Establishment	DLC / DLCEP Establishment	DL-CONNECT request	(*in* DLCEP DLS-user-identifier, Called DL(SAP)-address (2) or Called DLCEP-address or UNKNOWN, Calling DLSAP-address DL-identifier or Calling DLCEP DL-identifier, optional Calling DLCEP-address, QoS parameter set, limited DLS-user-data, *out* DLCEP DL-identifier)
		DL-CONNECT indication	(*out* DLCEP DL-identifier, Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier, Calling DLSAP-address, (2) QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECT response	(*in* DLCEP DLS-user-identifier, Responding DL(SAP)-address DL-identifier or Responding DLCEP DL-identifier, optional Responding DLCEP-address, (2) QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECT confirm	(*out* Responding DL(SAP)-address (2) or UNKNOWN, QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier)
DLC / DLCEP Release	DLC / DLCEP Release	DL-DISCONNECT request	(*in* DLCEP DL-identifier, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-DISCONNECT indication	(*out* DLCEP-identifier-type, DLCEP DLS-user-identifier, DLCEP DL-identifier, Originator, Reason, limited DLS-user-data)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 12 – Summary of DL-connection-mode primitives and parameters (portion 2)

Phase	Service	Primitive	Parameter
Data Transfer	Normal Data Transfer	DL-DATA request	(*in* DLCEP DL-identifier, DLS-user-data)
		DL-DATA indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Queue DLS-user-identifier, DLS-user-data)
		DL-DATA confirm	(*out* Status)
		DL-BUFFER-SENT indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Buffer DLS-user-identifier)
		DL-BUFFER-RECEIVED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Buffer DLS-user-identifier, Duplicated DLSDU)
		DL-GET-NEXT-SEQUENCE-NUMBER request	(*in* DLCEP DL-identifier, *out* Status, Sequence-number)
	DLC / DLCEP Reset / Re-synchronize	DL-RESET request	(*in* DLCEP DL-identifier, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-RESET indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Originator, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-RESET response	(*in* DLCEP DL-identifier, limited DLS-user-data)
		DL-RESET confirm	(*out* limited DLS-user-data, Status)
		DL-RESET-COMPLETED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier)
	Subscriber Query	DL-SUBSCRIBER-QUERY request	(*in* DLCEP DL-identifier)
		DL-SUBSCRIBER-QUERY confirm	(*out* Status)

NOTE 1 DL-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-provider and used by the DLS-user to designate a specific DL(SAP)-address, DLCEP, DL-buffer or DL-queue to the DLS-provider at the DLS interface. DLS-user-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-user and used by the DLS-provider to designate a specific DL(SAP)-address, DLCEP, DL-buffer or DL-queue to the DLS-user at the DLS interface.

NOTE 2 If the DLS-user has issued a DL-Bind request for a DL(SAP)-address, then a parameter referencing that DL(SAP)-address can also take the form of a DL(SAP)-address DL-identifier.

NOTE 3 The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive, or a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive, is a local matter.

6.4.2.1 Relation of primitives at the two DLC end-points

With few exceptions, a primitive issued at one DLCEP will have consequences at another DLCEP. The relations of primitives at one DLCEP to primitives at another DLCEP of the same DLC are defined in the appropriate subclause in 6.5 through 6.7, and are summarized in the diagrams of Figure 9 through Figure 14.

However, a DL-DISCONNECT request or indication primitive may terminate any of the other sequences before completion. A DL-RESET request or indication primitive may terminate a data transfer sequence before completion.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

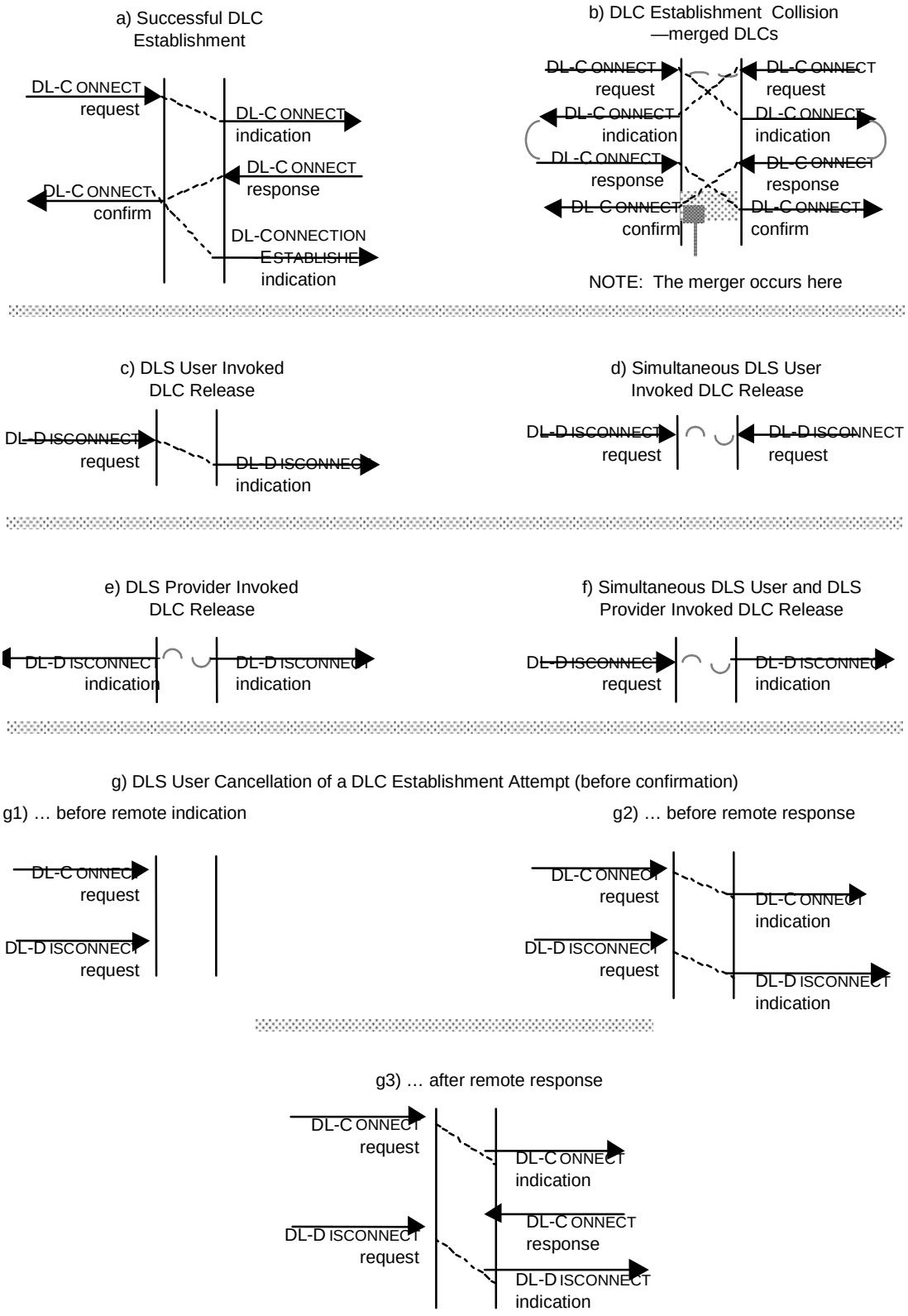


Figure 9 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for peer DLCs (portion 1)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

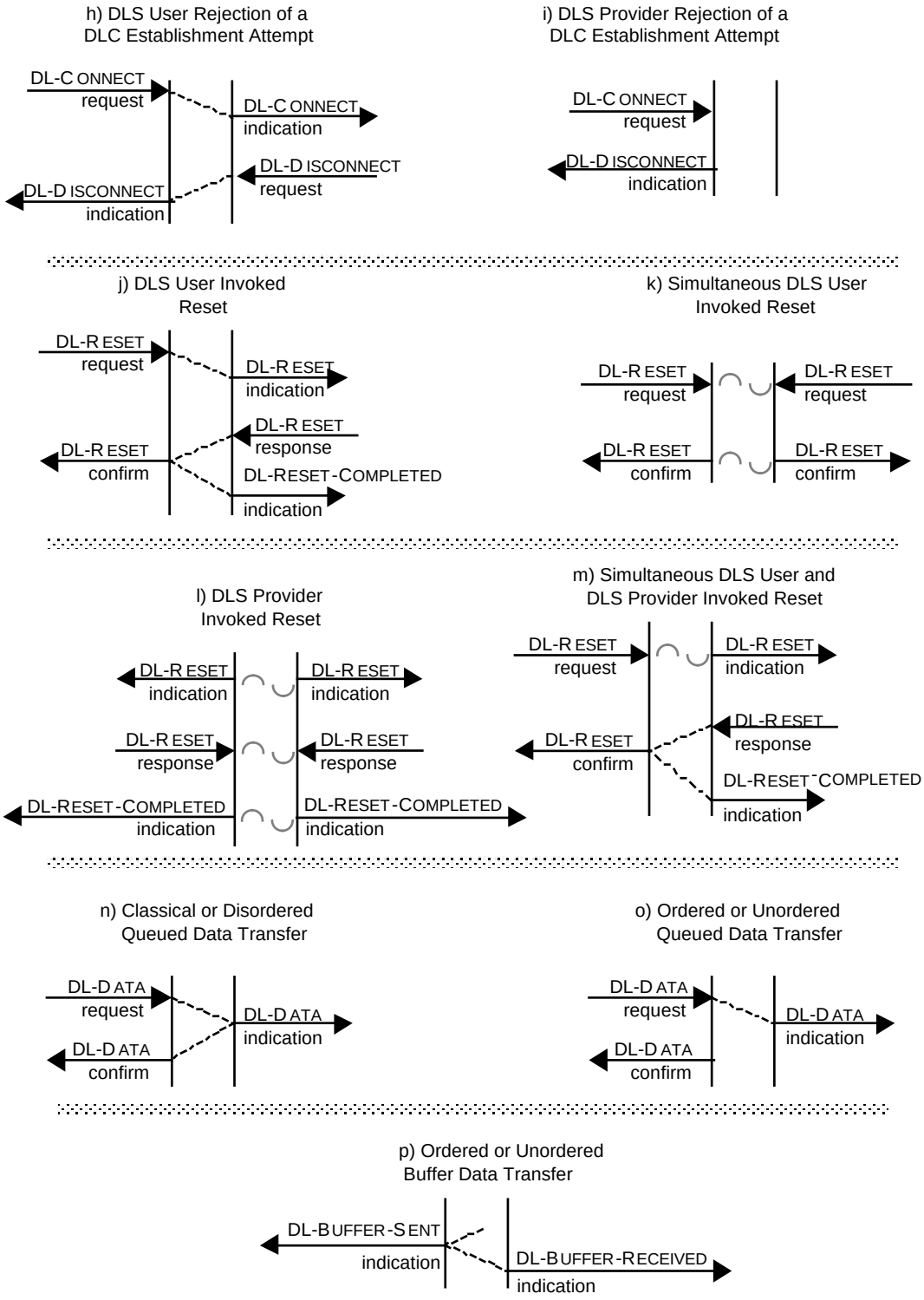


Figure 10 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for peer DLCs (portion 2)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

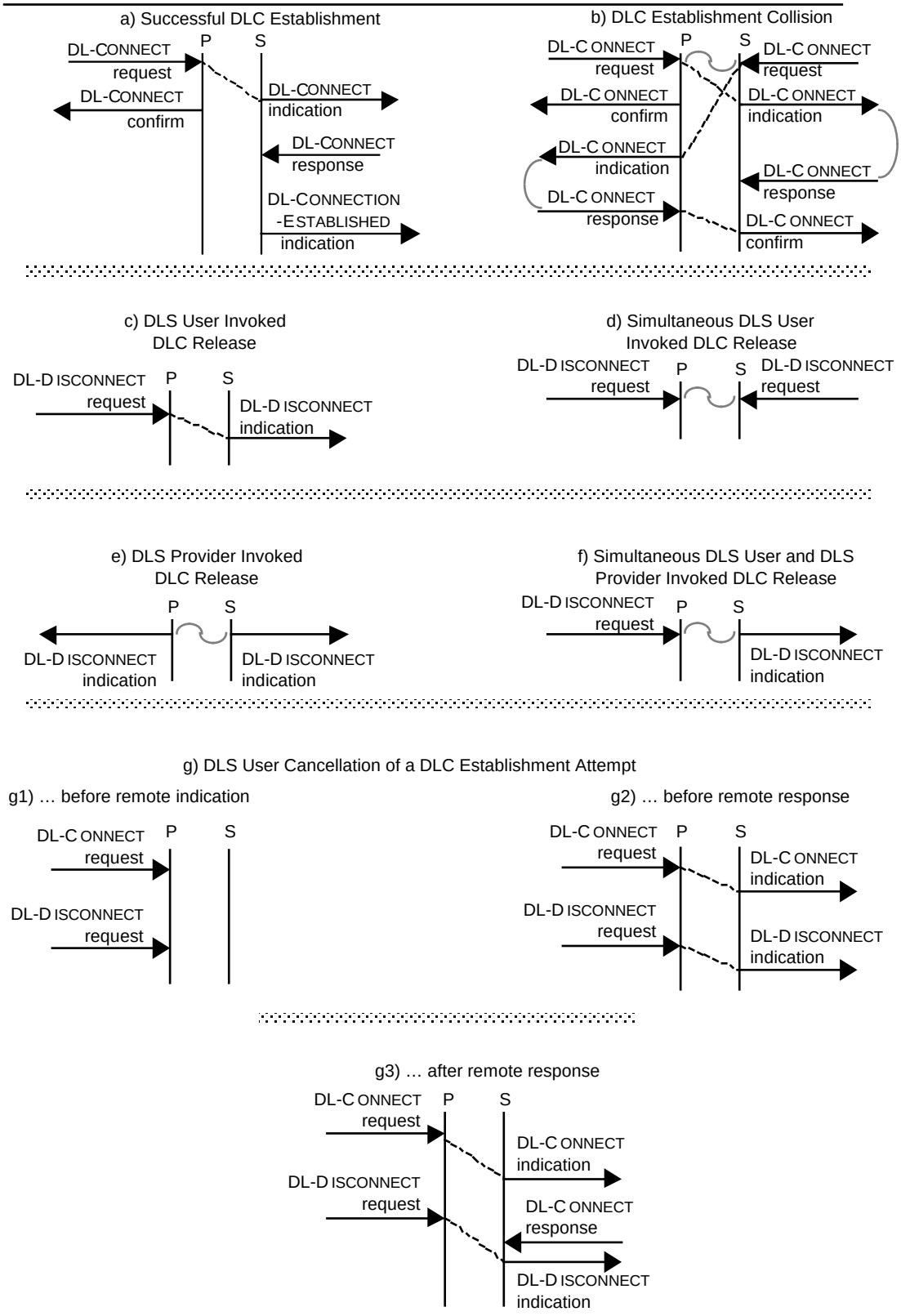


Figure 11 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for publishers of a multi-peer DLC (portion 1)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

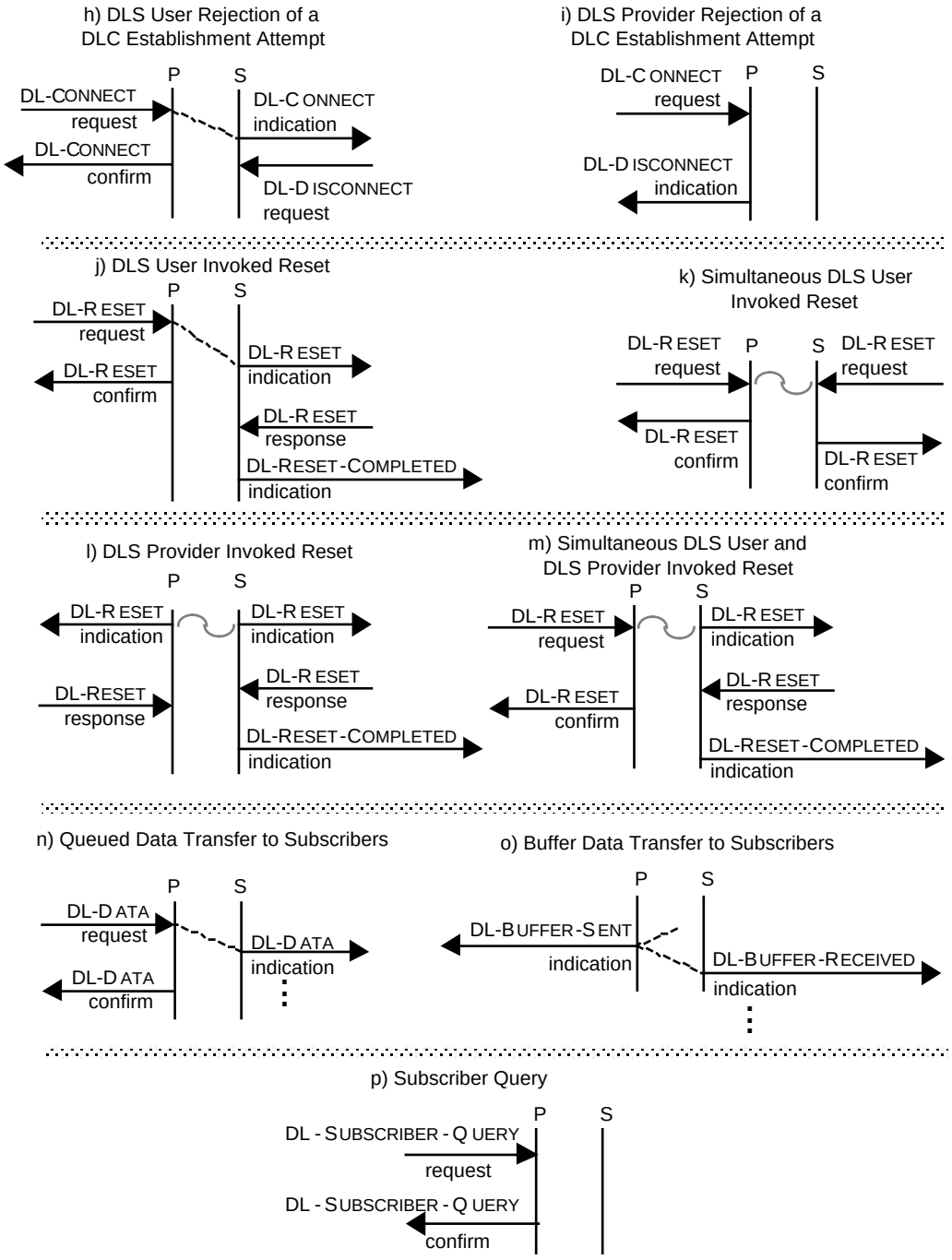


Figure 12 – Summary of DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for publishers of a multi-peer DLC (portion 2)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

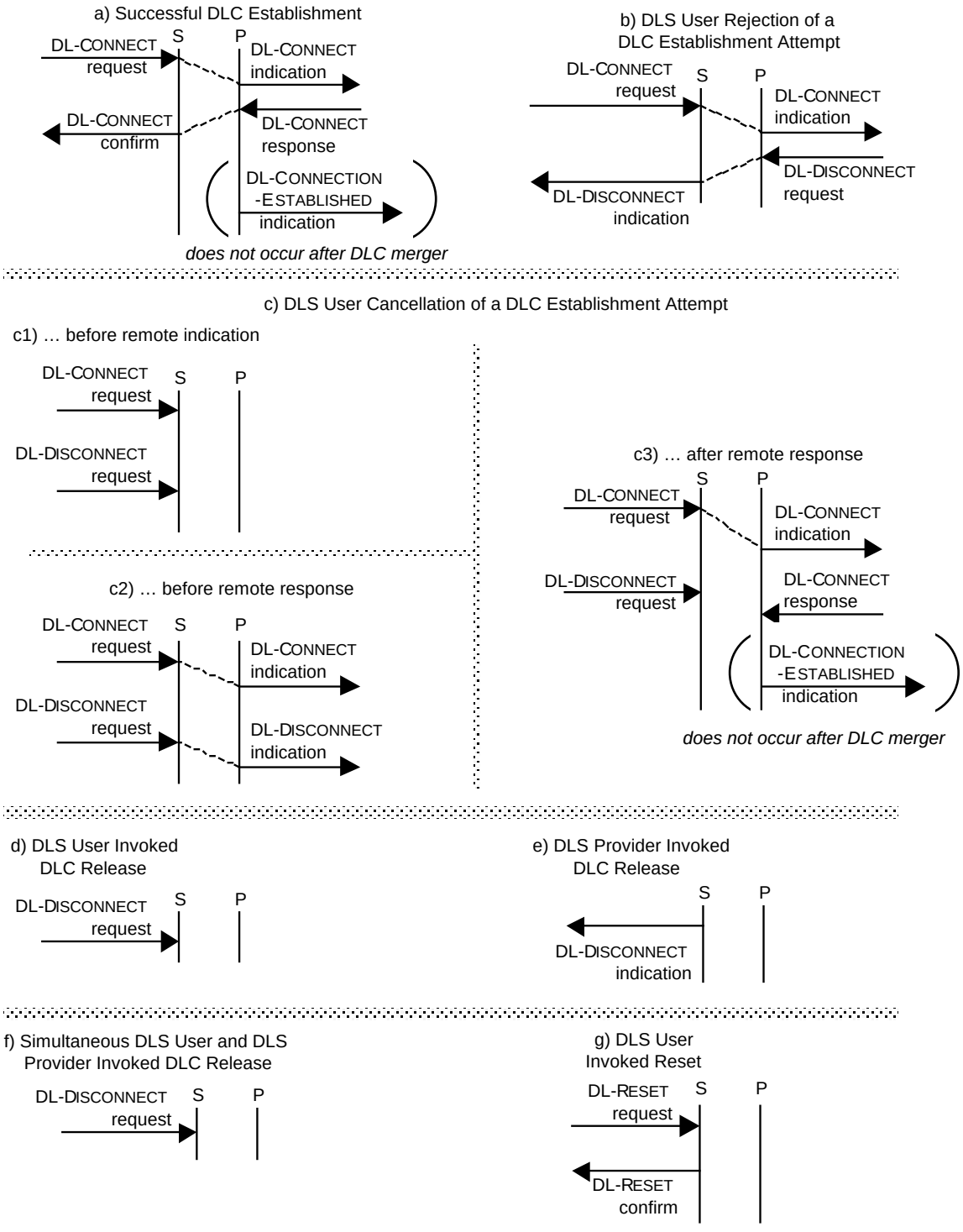


Figure 13 – Summary of additional DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for a multi-peer DLC subscriber where the diagrams differ from the corresponding ones for a publisher (portion 1)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

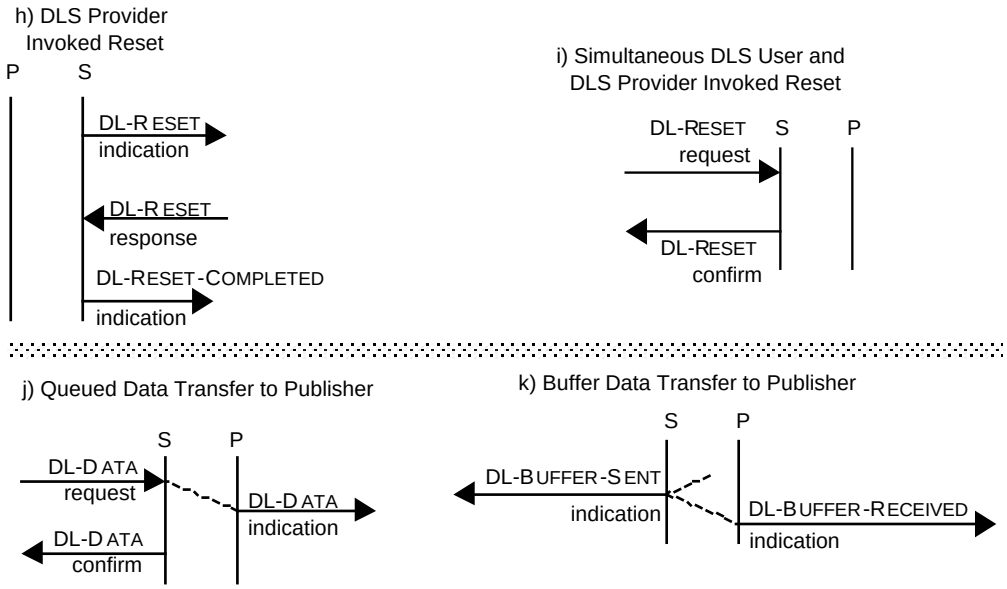


Figure 14 – Summary of additional DL-connection-mode service primitive time-sequence diagrams for a multi-peer DLC subscriber where the diagrams differ from the corresponding ones for a publisher (portion 2)

6.4.2.2 Sequence of primitives at one DLC end-point

The possible overall sequences of primitives at a DLCEP are defined in the state transition diagram, Figure 15. In the diagram:

a) DL-Disconnect stands for either the request or the indication form of the primitive in all cases;

b) the labeling of the states “local DLS-user initiated reset pending” (6) and “other reset pending” (7) indicate the party that started the local interaction, and does not necessarily reflect the value of the originator parameter;

c) the “idle state” (1) reflects the absence of a DLCEP. It is the initial and final state of any sequence, and once it has been re-entered the DLCEP is released;

d) the use of a state transition diagram to describe the allowable sequences of service primitives does not impose any requirements or constraints on the internal organization of any implementation of the service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

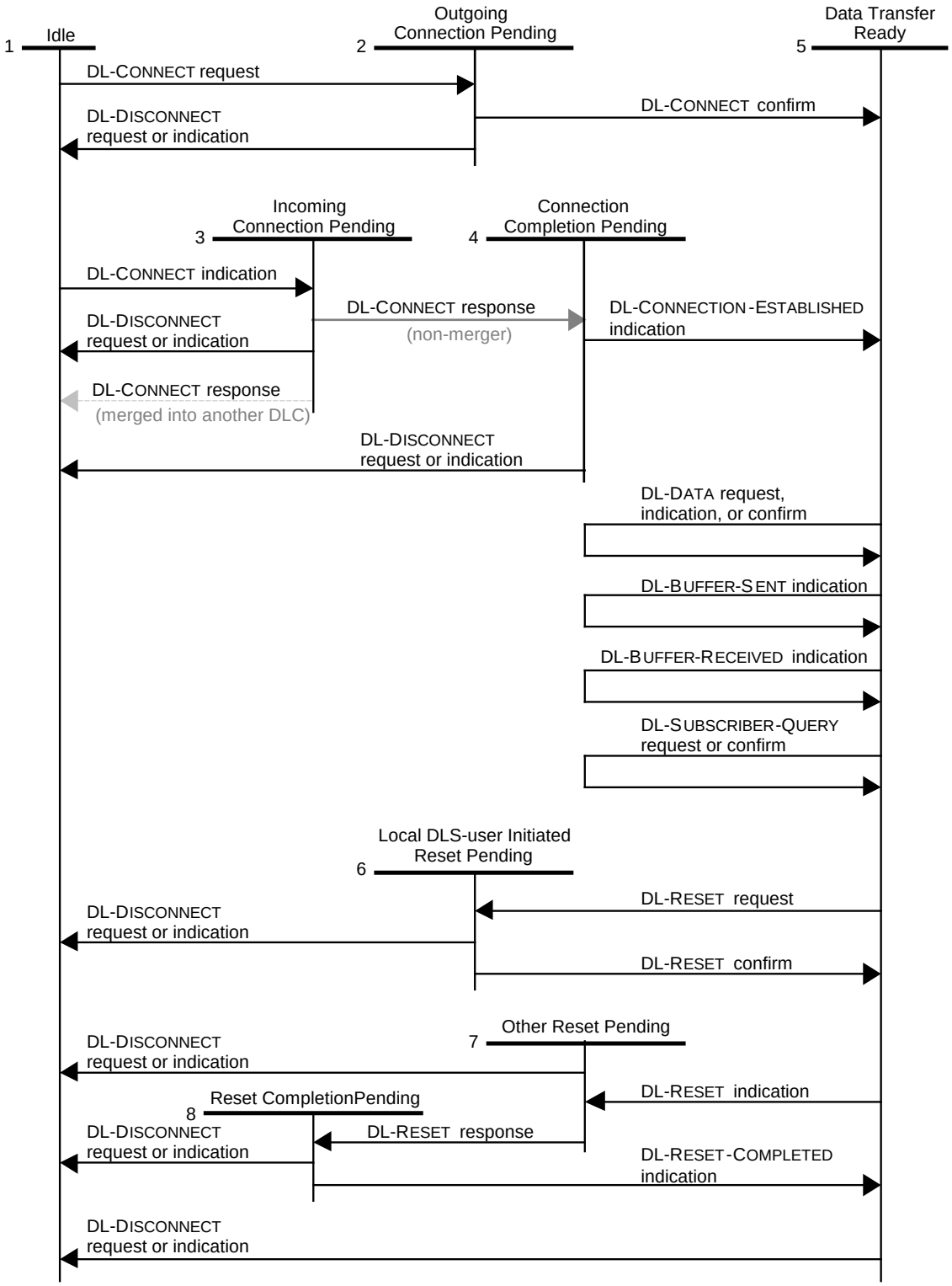


Figure 15 – State transition diagram for sequences of DL-connection-mode service primitives at a DLCEP

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.5 Connection establishment phase

6.5.1 Function

The DLC / DLCEP establishment service primitives can be used to establish a DLCEP, and possibly a DLC.

NOTE This function may also be provided by local DL-management actions, which are beyond the scope of this standard.

Simultaneous DL-CONNECT request primitives at the two DLSAPs may be merged into one DLC by the concurrently requesting-and-responding DLS-users as indicated in Figure 21 and Figure 22.

6.5.2 Types of primitives and parameters

Table 13 and Table 14 indicate the types of primitives and the parameters needed for DLC/DLCEP establishment.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 13 – DLC / DLCEP establishment primitives and parameters (portion 1)

DL-CONNECT	Request		Indication	Response	Confirm
Parameter name	input	output	output	input	output
DLCEP DLS-user-identifier	M			M	
DLCEP DL-identifier		M	M		
Called address	M		M (=)		
Calling address	M		M (=)		
Responding address				M	M (=)
Calling DLCEP-address	CU			CU	
QoS parameter set					
DLCEP class	U		M (=)	U (1)	M (=)
DLCEP data delivery features					
from requestor to responder(s)	U		M (=, 2)	U (=, 2)	M (=)
from responder(s) to requestor	U		M (=, 2)	U (=, 2)	M (=)
DLL priority	U		M (=)	U (≤)	M (=)
Maximum confirm delay					
on DL-CONNECT, DL-RESET and DL-SUBSCRIBER-QUERY	U		M (=)	U	M (=)
on DL-DATA	U		M (=)	U	M (=)
DLPDU-authentication	U		M (≥, 3)	U	M (≥, 3)
Residual activity					
as sender	U		M (=)	U (≤, 4)	M (=)
as receiver	U		M (=)	U (≤, 4)	M (=)
DL-scheduling-policy	U			U	
Maximum DLSDU sizes (5)					
from requestor	CU		M (≤)	CU (≤)	M (=)
from responder	CU		M (≤)	CU (≤)	M (=)
Buffer-and-queue bindings (5)					
as sender	CU			CU	
as receiver	CU			CU	
Sender timeliness (5)					
DL-timeliness-class	CU		M (=)	CU	M (=)
Time window size (ΔT)	CU			CU	
Synchronizing DLCEP	CU			CU	
Time-of-production	CU		C(=)	CU	C (=)
Receiver timeliness (5)					
DL-timeliness-class	CU		M (=)	CU	M (=)
Time window size (ΔT)	CU			CU	
Synchronizing DLCEP	CU			CU	
DLS-user-data	U		M (=)	U	M (=)

NOTE 1 The DLCEP classes should match, peer with peer, and publisher with subscriber.

NOTE 2 The DLCEP data delivery feature unordered may be upgraded to ordered, and disordered may be upgraded to classical.

NOTE 3 Subclause 6.3.2.5 specifies that DLPDU-authentication may be upgraded from ordinary to source to maximal.

NOTE 4 Subclause 6.3.2.6 specifies that a residual activity value of false may be upgraded to true.

NOTE 5 These parameters are conditional on the negotiated directions of data delivery, and in the case of timeliness, on the specified timeliness class.

NOTE 6 The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive, or a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive, is a local matter.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 14 – DLC / DLCEP establishment primitives and parameters (portion 2)

DL-CONNECTION-ESTABLISHED	Indication
Parameter name	output
DLCEP DLS-user-identifier	M (1)
(1) The DLCEP DLS-user-identifier equals the DLS-user-identifier specified in the corresponding DL-CONNECT response primitive.	

6.5.2.1 Local-view identifiers

6.5.2.1.1 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the DLCEP in output parameters of other local DLS primitives which convey the name of the DLCEP from the local DLE to the local DLS-user. It is specified by the DLS-user on DL-CONNECT request and response primitives, and is used by the DLE to refer to the DLC-end-point in DLS output parameters of other DLC primitives.

The naming-domain of the DLCEP DLS-user-identifier is the DLS-user's local-view.

6.5.2.1.2 DLCEP DL-identifier

This parameter, which is returned by the DLS-provider on DL-CONNECT request and indication primitives, provides a local means of identifying a specific DLC-end-point in input parameters of other local DLS primitives which convey the name of the DLC-end-point from the local DLS-user to the local DLE.

The naming-domain of the DLCEP DL-identifier is the DL-local-view.

6.5.2.2 Addresses

The parameters that take addresses as values refer to either DL(SAP)-addresses or DLCEP-addresses. A DLCEP-address, which is used within a DL-protocol to identify a DLCEP, is structurally similar to a DLSAP-address, and is drawn from the same overall address space.

6.5.2.2.1 Called address

This parameter conveys an address identifying the remote DLSAP(s) at which the DLC is to be established. It should be either

a) a DLSAP-address;

b) a group DL-address;

NOTE 1 If the called address for a peer or subscriber DLC is a group DL-address, then the DLC will be established with the DLSAP whose response is first received, and the others will be disconnected when and if they respond.

c) a DLCEP-address; or

NOTE 2 Direct knowledge of a DLCEP-address can be obtained only through extra-protocol means. The ability to specify such an address supports migration from previous national standards and facilitates the use of simple pre-configured devices within open systems.

d) the value UNKNOWN.

For a) through c), where the called address is known, it takes the form of

1) a DL-address in the request primitive; and

NOTE 3 If the Called Address is a DL(SAP)-address, and the requesting DLS-user has issued a DL-BIND request for the Called Address, then this parameter also can take the form of a DL-identifier in the request primitive.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 4 In some cases such a DL-CONNECT request may not result in corresponding DL-CONNECT indication(s) and response(s).

2) a local DLS-user-identifier for a DL(SAP)-address in the indication primitive.

For d), when the requesting DLS-user is attempting to establish

i) a peer DLCEP, and the DLS-user has learned the calling-DLCEP-address assigned to the requested DLCEP by extra-protocol means, and the remote peer DLS-user is specifying a DLCEP-address as the called address in its attempts to establish a DLC; or

ii) a publishing DLCEP, and both the publishing and subscribing DLS-users have learned the DLCEP-address assigned to the DLC by extra-protocol means

then the requesting DLS-user may specify in this parameter the value UNKNOWN, rather than a DL(SAP)-address. In such a case, when the calling address is not itself a DLCEP DL-identifier, then it should also specify the calling DLCEP-address as described in 6.5.2.2.4.

NOTE 5 A DL-address which does not designate an active DL-address of a DLE is not recognized by that DLE. Therefore it is not possible for a DLE to initiate a DLC erroneously by being addressing at an "inactive DLSAP-address or inactive DLCEP-address of the DLE"; such addresses do not exist.

6.5.2.2.2 Calling address

a) This parameter conveys an address of the local DLSAP from which the DLC has been requested. This parameter is a DLSAP-address in the indication primitive; except as in b), it takes the form of a local DLSAP-address DL-identifier in the request primitive.

NOTE 1 If the receiving DLS-user has issued a DL-BIND request for the Calling Address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier in the indication primitive.

b) When the requesting DLS-user is the publisher of an existing multi-peer DLC, and wishes to use the request to solicit or add new subscribers to that DLC, then the requesting DLS-user should specify in this parameter the DLCEP DL-identifier returned by the earlier DL-CONNECT request or indication primitive which was used to establish that multi-peer DLC, rather than a DLSAP-address DL-identifier.

NOTE 2 The QoS parameters of the new DL-CONNECT request primitive should be compatible with those of the already-existing multi-peer DLC.

6.5.2.2.3 Responding address

This parameter normally conveys a DLSAP-address of the DLSAP with which the DLC has been established. In the response primitive this parameter takes the form of a local DLSAP-address DL-identifier; in the confirm primitive this parameter is either a DLSAP-address or the value UNKNOWN.

NOTE 1 The value UNKNOWN occurs when establishing a multi-peer PUBLISHER DLC.

NOTE 2 If the receiving DLS-user has issued a DL-BIND request for the Responding Address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier in the confirm primitive.

When

a) the responding DLS-user is the publisher of an existing multi-peer DLC, and wishes to join the requesting DLS-user to that DLC as a new subscriber; or

b) the responding DLS-user detects a DL-Connect request collision and wishes to merge requested and indicated DLCs,

then the responding DLS-user should specify in this parameter the DLCEP DL-identifier returned by the earlier DL-CONNECT request or indication primitive used to establish that DLC, rather than a DLSAP-address DL-identifier. The DLS-provider interprets this response as an attempt to merge the newly-indicated DLC into the existing DLC, after which the newly-indicated DLCEP no longer exists.

NOTE 3 The QoS parameters of the new DL-CONNECT response primitive should be compatible with those of the already-existing DLC.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 4 The DLCEP-identifier for the newly-indicated DLCEP is no longer valid.

NOTE 5 No other primitives can or will be issued at that DLCEP.

6.5.2.2.4 Calling DLCEP-address

This optional parameter conveys a specific DLCEP-address (structurally similar to a DLSAP-address, and drawn from the same overall address space), for use as the local DLCEP-address for the DLC. This parameter is absent when the specified calling address in the request primitive, or the responding address in the response primitive, is a DLCEP DL-identifier.

When this parameter is both permitted and absent, and when the DLCEP requires a local DLCEP-address, then the DLE chooses a DLCEP-address from those available to it, and assigns the DLCEP-address to the DLC.

6.5.2.3 Quality-of-service parameter set

This parameter consists of a list of sub-parameters. For all parameters common to request and indication primitives, or to response and confirm primitives, the values on the primitives are related so that

a) on the request primitive, any defined value is allowed, provided that the specified value is consistent with the values of the other parameters of the same invocation of the request primitive;

b) on the response primitive, any defined value is allowed, subject to the constraints specified in the following subclauses; and

c) on the indication (or confirm) primitive, the quality of service indicated may differ from the value specified for the corresponding request (or response) primitive as indicated in Table 13.

In general the negotiation rules result in choosing the lesser of two offered levels of functionality. DLS-users which find the resulting QoS to be unacceptable should respond by issuing a DL-DISCONNECT request, specifying as a reason the unacceptability of the negotiated QoS. See 6.3.2 for the definitions of these QoS parameters.

6.5.2.3.1 DLCEP class

If the value specified in the DL-CONNECT indication is PEER, the response should be PEER. If the value specified in the DL-CONNECT indication is PUBLISHER, then the response should be SUBSCRIBER. If the value specified in the DL-CONNECT indication is SUBSCRIBER, then the response should be PUBLISHER.

6.5.2.3.2 DLCEP data delivery features

The specified values (from-requestor-to-responder(s), and from-responder(s)-to-requestor) should be returned in the DL-CONNECT response, except that the value UNORDERED may be upgraded to ORDERED, and the value DISORDERED may be upgraded to CLASSICAL.

6.5.2.3.3 DLL priority

Any defined priority lower than or equal to that specified in the corresponding indication is allowed for the response. Thus the value URGENT may be downgraded to NORMAL or TIME-AVAILABLE, and NORMAL may be downgraded to TIME-AVAILABLE.

6.5.2.3.4 DLL maximum confirm delay

This parameter is not negotiated by the DLE.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.5.2.3.5 DLPDU-authentication

This parameter is negotiated by the DLE as specified in 4.3.3.

6.5.2.3.6 Residual activity

This parameter is negotiated by the DLE as specified in 4.3.3 and 6.3.2.6.

6.5.2.3.7 DL-scheduling-policy

This parameter is not negotiated by the DLE.

6.5.2.3.8 Maximum DLSDU sizes

Any defined value less than or equal to that specified in the corresponding indication is allowed for the response. The DLS-provider may reduce the sizes specified by the requesting DLS-user to meet DLSDU size limits set by local DLS management.

6.5.2.3.9 DLCEP buffer and queue bindings

The DLS-provider rejects any attempt to establish a DLC between a sending queue and a receiving buffer. All other possible combinations are permitted.

6.5.2.3.10 Timeliness

This parameter is not negotiated by the DLE.

6.5.2.4 DLS-user-data

This parameter allows the transmission of DLS-user-data between DLS-users, without modification by the DLS-provider. The DLS-user may transmit any integral number of octets up to the limit for DLPDUs of NORMAL priority.

NOTE The number of octets of DLS-user-data permitted is limited to that available for DLPDUs of NORMAL priority, even though DLC initiation DLPDUs are conveyed at TIME-AVAILABLE priority, to ensure that the maximum size of such DLPDUs, including all DLC parameters needed for negotiation, is not larger than the largest DLPDU used in the data transfer service.

6.5.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful DLC/DLCEP establishment is defined by the time-sequence diagram in Figure 16 through Figure 22. These DLC/DLCEP establishment procedures may fail either

a) due to the inability of the DLS-provider to establish a DLCEP, and possibly a DLC; or

b) due to the unwillingness of the called DLS-user to accept a DL-Connect indication primitive.

NOTE For these cases, see the DLC/DLCEP release service (see 6.6.4).

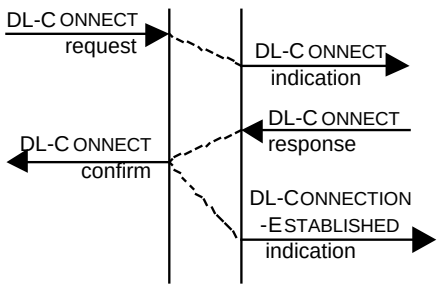


Figure 16 – Peer DLC/DLCEP establishment initiated by a single DLS-user

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

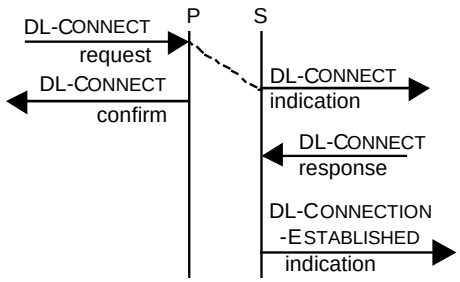


Figure 17 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated by the publishing DLS-user

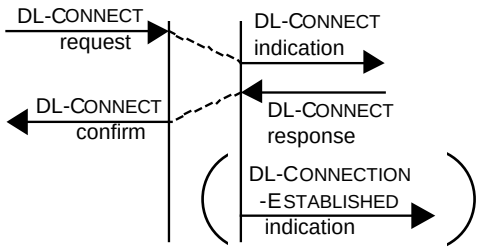


Figure 18 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated by a subscribing DLS-user

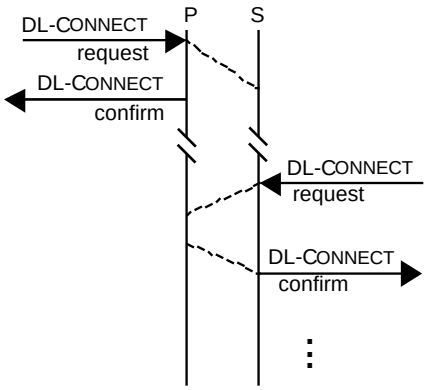


Figure 19 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment using known DLCEP addresses initiated first by the publishing DLS-user

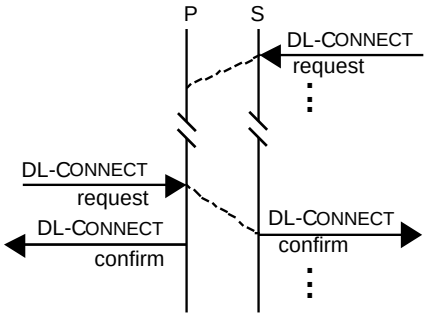


Figure 20 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment using known DLCEP addresses initiated first by one or more subscribing DLS-users

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.5.3.1 DLC establishment collision

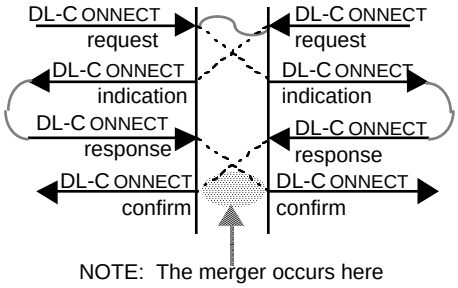


Figure 21 – Peer DLC/DLCEP establishment initiated simultaneously by both peer DLS-users, resulting in a merged DLC

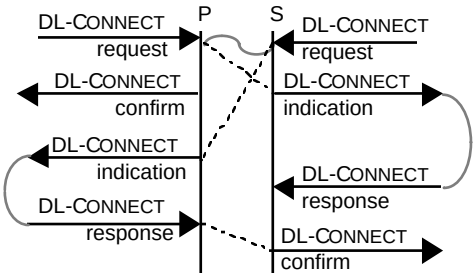


Figure 22 – Multi-peer DLC/DLCEP establishment initiated simultaneously by both publishing and subscribing DLS-users, resulting in a merged DLC

6.6 Connection release phase

6.6.1 Function

The DLC / DLCEP release service primitives are used to release a DLCEP, and possibly a DLC. The release may be initiated by any of the following:

a) either or both of the DLS-users, to release an established DLCEP;

b) the DLS-provider to release an established DLCEP (all failures to maintain a DLC at a DLCEP are indicated in this way);

c) the DLS-user, to reject a DL-Connect indication;

d) the DLS-provider, to indicate its inability to establish a requested DLC / DLCEP; or

e) the DLS-user that issued the DL-Connect request, to abandon the DLC / DLCEP establishment attempt before the DLCEP has been made available for use by receipt of a DL-CONNECT confirm primitive.

Initiation of the release service element is permitted at any time regardless of the current phase of the DLCEP. Once a release service has been initiated, the DLCEP will be disconnected and any associated buffers or queues will be unbound from the DLCEP.

A DL-DISCONNECT request cannot be rejected. The DLS does not guarantee delivery of any DLSDU associated with the DLC once the release phase is entered. Nevertheless, the release service may convey a limited amount of user data from a releasing peer (or publisher) to a peer (or subscriber), provided that neither that peer (or subscriber) nor the DLS-provider has concurrently invoked the release service.

NOTE 1 These primitives can only be used to release a DLCEP that was established by a prior DL-CONNECT primitive; they cannot be used to release a DLCEP that was established by prior local DL-management actions.

NOTE 2 This function may also be provided by local DL-management actions, which are beyond the scope of this standard.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.6.2 Types of primitives and parameters

Table 15 indicates the types of primitives and the parameters needed for DLC/DLCEP release.

6.6.2.1 DLCEP-identifier-type

This parameter indicates whether the associated DLCEP identifier is

a) a DLS-user-identifier which was provided by the DLS-user as a parameter of the associated prior DL-Connect request or response primitive; or

b) a DL-identifier which was provided to the DLS-user as a parameter of the immediately-prior DL-Connect indication primitive.

The latter case should occur only when the DLS-provider disconnects the DLCEP after issuing a DL-CONNECT indication primitive and before receiving a corresponding DL-CONNECT response or DL-DISCONNECT request primitive from the local DLS-user.

Table 15 – DLC / DLCEP release primitives and parameters

DL-DISCONNECT Parameter name	Request input	Indication output
DLCEP-identifier-type		M
DLCEP DLS-user-identifier		C
DLCEP DL-identifier	M	C
Originator		M
Reason	U	M (=)
DLS-user-data	U	M (=)

6.6.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the DLCEP DLS-user-identifier parameter provided with the DL-CONNECT request or response primitive that occurred during DLCEP initiation. It is present on the DL-DISCONNECT indication primitive except when disconnection occurs after issuing a DL-CONNECT indication primitive and before receiving a corresponding DL-CONNECT response or DL-DISCONNECT request primitive.

6.6.2.3 DLCEP DL-identifier

The DLCEP DL-identifier parameter has the same value as the DLCEP DL-identifier parameter returned by the DL-CONNECT request or indication primitive that initiated the DLCEP. It is always present on the DL-DISCONNECT request primitive, and is present on the DL-DISCONNECT indication primitive only when disconnection occurs after issuing a DL-CONNECT indication primitive and before receiving a corresponding DL-CONNECT response or DL-DISCONNECT request primitive.

6.6.2.4 Originator

This parameter identifies the source of the release. Its value indicates either the remote DLS-user, the remote DLS-provider, the local DLS-provider, or that the originator is unknown.

6.6.2.5 Reason

This parameter gives information about the cause of the release. The value conveyed in this parameter is as follows:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) When the originator parameter indicates a DLS-provider-generated release, the value is one of
   1) “disconnection — permanent condition”;
   2) “disconnection — transient condition”;
   3) “disconnection after timeout”;
   4) “connection rejection — calling DLSAP DL-identifier is invalid”;
   5) “connection rejection — DL(SAP)-address unknown”;
   6) “connection rejection — DLSAP unreachable, permanent condition”;
   7) “connection rejection — DLSAP unreachable, transient condition”;
   8) “connection rejection — QoS not available, permanent condition”;
   9) “connection rejection — QoS not available, transient condition”;
   10) “connection rejection after timeout”; or
   11) “reason unspecified”.

   NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

b) When the originator parameter indicates a DLS-user-initiated release, the value is one of
   1) “disconnection — normal condition”;
   2) “disconnection — abnormal condition”;
   3) “disconnection — terminated by unbind of source DLSAP-address”;
   4) “connection rejection — unacceptable QoS, permanent condition”;
   5) “connection rejection — non-QoS reason, permanent condition”;
   6) “connection rejection — transient condition”; or
   7) “reason unspecified”.

c) When the originator parameter indicates an unknown originator, the value of the Reason parameter is “reason unspecified”. This allows parameters to be implied when they cannot be explicitly conveyed in a DL-protocol.

6.6.2.6 DLS-user-data

This parameter allows the transmission of DLS-user-data between DLS-users, without modification by the DLS-provider. The DLS-user may transmit any integral number of octets up to the limit for DLPDUs of NORMAL priority. Delivery of this data to the remote DLS-user(s) is not assured.

NOTE 1 The number of octets of DLS-user-data permitted is limited to that available for DLPDUs of NORMAL priority, even though DLC termination DLPDUs are conveyed at TIME-AVAILABLE priority, to provide uniformity with the DLS-user-data permitted in the DL-CONNECT service.

NOTE 2 The delivery of this data is assured only for the case specified in 6.6.3a).

6.6.3 Sequence of primitives when releasing an established DLC/DLCEP

The sequence of primitives depends on the origins of the release action. The sequence may be

a) initiated by one DLS-user, with a request from that DLS-user leading to an indication to the other;
b) initiated by both DLS-users, with a request from each of the DLS-users;
c) initiated by the DLS-provider, with an indication to each of the DLS-users; or
d) initiated independently by one DLS-user and the DLS-provider, with a request from the originating DLS-user and an indication to the other DLS-user.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

In cases b) and d), any DLS-user data associated with a DLS-user-initiated request may not be delivered to the remote DLS-user(s).

The sequences of primitives in these four cases are defined by the time-sequence diagrams in Figure 23 through Figure 32.

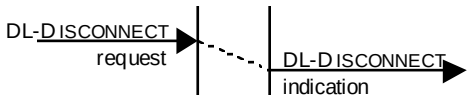


Figure 23 – Peer DLS-user invocation

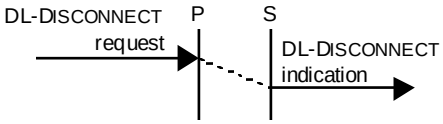


Figure 24 – Publishing DLS-user invocation

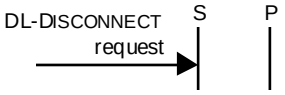


Figure 25 – Subscribing DLS-user invocation

Figure 26 – Simultaneous invocation by both DLS-users

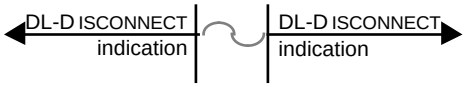


Figure 27 – Peer DLS-provider invocation

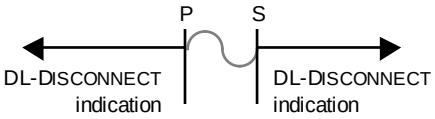


Figure 28 – Publishing DLS-provider invocation

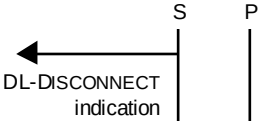


Figure 29 – Subscribing DLS-provider invocation

Figure 30 – Simultaneous peer DLS-user and DLS-provider invocations

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

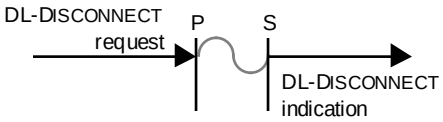


Figure 31 – Simultaneous publishing DLS-user and DLS-provider invocations

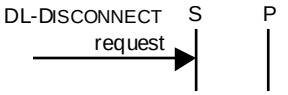


Figure 32 – Simultaneous subscribing DLS-user and DLS-provider invocations

6.6.4 Sequence of primitives in a DLS-user rejection of a DLC / DLCEP establishment attempt

A DLS-user may reject a DLC/DLCEP establishment attempt by using a DL-DISCONNECT request. The originator parameter in the DL-DISCONNECT primitives will indicate DLS-user-initiated release. The sequence of events is defined in the time-sequence diagram in Figure 33 through Figure 35.

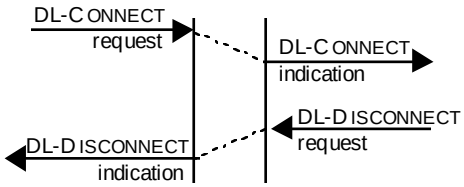


Figure 33 – Sequence of primitives in a peer DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt

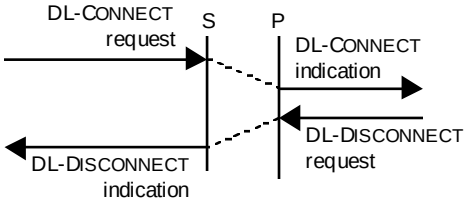


Figure 34 – Sequence of primitives in a publishing DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt

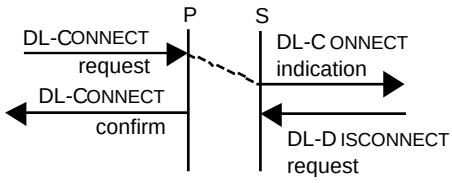


Figure 35 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-user rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt

If the DLS-provider is unable to establish a DLC/DLCEP, it indicates this to the requestor by a DL-DISCONNECT indication. The originator parameter in this primitive indicates a DLS-provider-originated release. The sequence of events is defined in the time-sequence diagram in Figure 36.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

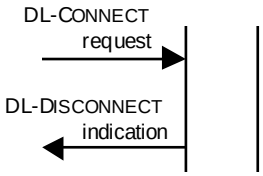


Figure 36 – Sequence of primitives in a DLS-provider rejection of a DLC/DLCEP establishment attempt

If the DLS-user, having previously sent a DL-CONNECT request and not having received a DL-CONNECT confirm or DL-DISCONNECT indication, wishes to abort the DLC/DLCEP establishment attempt, the DLS-user should issue a DL-DISCONNECT request. The resulting sequence of primitives is dependent upon the relative timing of the primitives involved and the transit delay of the DLS-provider as defined by the time-sequence diagrams in Figure 37 through Figure 41. No information can be implied by detecting which of these alternatives occur.

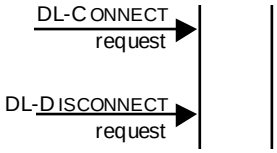


Figure 37 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: both primitives are destroyed in the queue

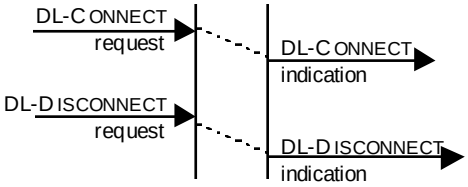


Figure 38 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: DL-DISCONNECT indication arrives before DL-CONNECT response is sent

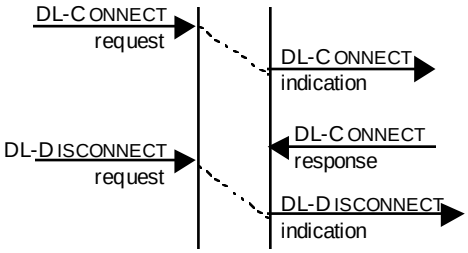


Figure 39 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: peer DL-DISCONNECT indication arrives after DL-CONNECT response is sent

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

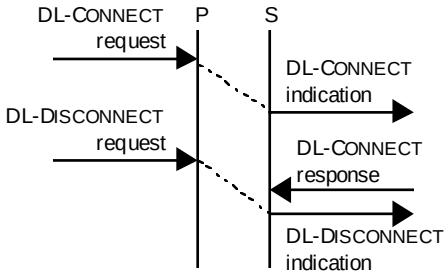


Figure 40 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: publisher's DL-DISCONNECT indication arrives after DL-CONNECT response is sent

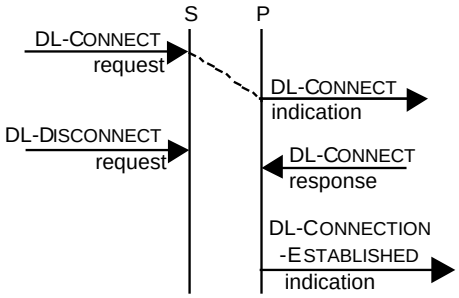


Figure 41 – Sequence of primitives in a DLS-user cancellation of a DLC/DLCEP establishment attempt: subscriber's DL-DISCONNECT request arrives after DL-CONNECT request has been communicated to the publisher

6.7 Data transfer phase

6.7.1 Queue data transfer

6.7.1.1 Function

The queue data transfer service primitives provide for conveyance of user data (DLSDUs) in either direction, or in both directions simultaneously, on a DLC. The DLS preserves the boundaries of the DLSDUs.

6.7.1.2 Types of primitives and parameters

Table 16 indicates the types of primitives and the parameters needed for queue data transfer.

Table 16 – Queue data transfer primitive and parameters

DL-DATA / Parameter name	Request input	Indication output	Confirm output
Request DLS-user-identifier	M		
DLCEP DL-identifier	M		
DLCEP DLS-user-identifier		M	
Queue DLS-user-identifier		C	
DLS-user-data	M	C (=)	
Status			M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.7.1.2.1 DLCEP DL-identifier

This parameter, specified in the DL-DATA request primitive, has the same value as the DLCEP DL-identifier parameter returned by the DL-CONNECT request or indication primitive that initiated the DLCEP.

6.7.1.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the DLCEP DLS-user-identifier parameter returned by the DL-CONNECT confirm or DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication primitive that occurred during initiation of the DLCEP at which the DLS-user-data was received.

6.7.1.2.3 Queue DLS-user-identifier

This parameter has the same value as a queue DLS-user-identifier parameter from a prior DL-CREATE primitive (or as created by DL-management), and indicating the same queue as the one specified in the appropriate-direction buffer-or-queue-binding parameter (see 6.5.2.3.9) of the DL-CONNECT request or response primitive that initiated the DLCEP.

6.7.1.2.4 DLS-user-data

This parameter allows the transmission of data between DLS-users without alteration by the DLS-provider. The initiating DLS-user may transmit any integral number of octets greater than zero, up to the limit negotiated for the implied direction of data transfer.

6.7.1.2.4.1 Request primitive

If the initiating DLS-user has bound a buffer to the DLCEP as a source, then this primitive is invalid and the DLC is terminated by the DLS-provider, with a DL-DISCONNECT indication issued to the appropriate DLS-user(s).

If the initiating DLS-user has bound a FIFO queue of maximum depth *K* to the DLCEP as a source, then a DL-DATA request primitive attempts to append a DLSDU to the queue, but fails if the queue already contains *K* DLSDUs. If the append operation is successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue. A DL-PUT request primitive is not permitted. Instead, the queue serves to limit the number of DLS-user requests which can be outstanding (that is, not yet confirmed to the DLS-user).

If the initiating DLS-user has not bound a buffer or FIFO queue to the DLCEP as a source, then a DL-DATA request primitive attempts to append a DLSDU to an implicit queue of indeterminate capacity, but fails if the queue is full. If the append operation was successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue.

At the moment of the request, if the explicit or implicit FIFO queue is full, then the request will be rejected with an appropriate failure status on the DL-DATA request primitive.

6.7.1.2.4.2 Indication primitive

If the receiving DLS-user has bound a FIFO queue to the DLCEP as a sink, and that queue is not full, then

a) the newly-received DLSDU is appended to that queue, and the DLS-user-data parameter is omitted from the associated DL-Data indication primitive. The DLSDU can be read using a DL-Get request primitive.

If the receiving DLS-user has no binding to the DLCEP as a sink, then

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) an implicit queue of indeterminate capacity is used as a temporary receive queue, after which the DLSDU is delivered as the DLS-user-data parameter of the associated DL-DATA indication primitive.

NOTE When a buffer is bound to the DLCEP as a sink, a DL-DATA-Indication primitive cannot occur.

If it is not possible to append the received DLSDU to the implicit or explicit receive queue, then

c) if the DLCEP's data delivery features are unordered or ordered, then the DLSDU is discarded and a DL-Data indication primitive is not issued to the DLS-user; or

d) if the DLCEP's data delivery features are classical or disordered, then the DLSDU is retained by either the sending or receiving DLE (or both) until such delivery is possible, or until the DLCEP is reset or disconnected, or until the DLSDU is no longer available at the sending DLCEP (which will in turn cause a reset at the receiving DLCEP).

A DL-DATA-Indication primitive reporting the DLSDU's receipt occurs at the receiving DLS-user's DLSAP.

6.7.1.2.5 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) "success";

b) "temporary failure — queue full";

c) "failure — incorrect amount of requesting DLS-user data specified";

d) "failure — incompatible DLC state";

e) "failure — reset or disconnection";

f) "failure — timeout"; or

g) "failure — reason unspecified".

NOTE 1 The only compatible DLC state is Data Transfer Ready (see Figure 15).

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

6.7.1.3 Sequence of primitives

The operation of the DLS in transferring DLSDUs can be modeled as a queue of unknown size within the DLS-provider. The ability of a DLS-user to issue a DL-DATA request or of a DLS-provider to issue a DL-DATA indication depends on the behavior of the receiving DLS-user and the resulting state of the queue.

The sequence of primitives in a successful queue to queue data transfer is defined in the time-sequence diagrams in Figure 42 through Figure 44. The sequence of primitives in a failed queue to queue data transfer is defined in the time-sequence diagram in Figure 45.

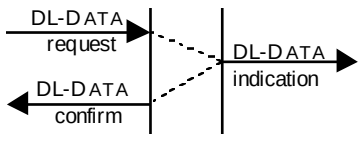


Figure 42 – Sequence of primitives for a CLASSICAL or DISORDERED peer-to-peer queue-to-queue data transfer

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

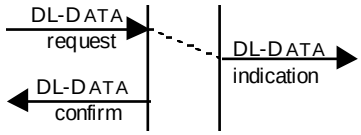


Figure 43 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer-to-peer, or an UNORDERED subscriber-to-publisher queue-to-queue data transfer

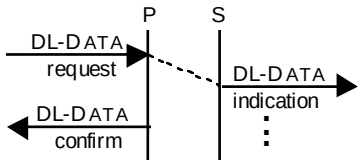


Figure 44 – Sequence of primitives for a publisher-to-subscribers queue-to-queue data transfer

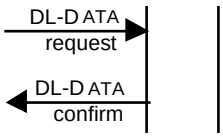


Figure 45 – Sequence of primitives for a failed queue-to-queue data transfer

If a DL-RESET or a DL-DISCONNECT primitive occurs, then the above sequences of causality may be overridden. In such a case, if a DL-DATA request primitive is outstanding, then a corresponding DL-DATA confirm primitive is issued before the reset or disconnection is signaled to the DLS-user.

6.7.2 Buffer data transfer

6.7.2.1 Function

The buffer data transfer primitives provide a means of notifying the DLS-user responsible for a buffer that the buffer was just transmitted, or that a DLSDU was just received into the buffer.

NOTE A DL-BUFFER-SENT indication will never be coincident with a DL-DATA confirm, and may or may not be related to a DL-DATA indication at one or more remote DLS-users. A DL-BUFFER-RECEIVED indication will never be coincident with a DL-DATA indication, and cannot be related to a DL-DATA request at a remote DLS-user.

6.7.2.2 Types of primitives and parameters

Table 17 and Table 18 indicate the types of primitives and the parameters needed for buffer data transfer.

Table 17 – Buffer sent primitive and parameter

DL-BUFFER-SENT Parameter name	Indication output
DLCEP DLS-user-identifier	M
Buffer DLS-user-identifier	M

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 18 – Buffer received primitive and parameter

DL-BUFFER-RECEIVED Parameter name	Indication output
DLCEP DLS-user-identifier	M
Buffer DLS-user-identifier	M
DLSDU sequencing inference	M

6.7.2.2.1 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the DLCEP DLS-user-identifier parameter returned by the DL-CONNECT confirm or DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication primitive that occurred during initiation of the DLCEP at which the DLS-user-data was received.

6.7.2.2.2 Buffer DLS-user-identifier

This parameter has the same value as a buffer DLS-user-identifier parameter from a prior DL-CREATE primitive (or as created by DL-management), designating the same retentive buffer as the one specified in the appropriate-direction buffer-or-queue-binding parameter (see 6.5.2.3.9) of the DL-CONNECT request or response primitive that initiated the DLCEP.

6.7.2.2.3 DLSDU sequencing inference

This parameter allows the DLS-user to determine whether the DLSDU was inferred by the DLL

a) to be a duplicate of a previously-received DLSDU, or

b) to imply the loss of one or more previously-transmitted but unreceived DLSDUs, or

c) neither of the above.

When the indication is of the re-receipt of a known duplicated DLSDU, this parameter has the value "DUPLICATE"; when the indication is of the loss of one or more DLSDUs, this parameter has the value "LOSS"; in all other cases it has the value "NONE". Since UNORDERED DLCs do not provide a basis for inferring sequencing, this parameter always has the value NONE when the DLSDU was received at a DLCEP whose data delivery features are UNORDERED.

NOTE The DLS-user may be able to use this information to distinguish between problems within the remote peer DLS-user-entity and problems within the distributed DLS-provider.

6.7.2.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful buffer to buffer, or buffer to queue, data transfer is defined in the time-sequence diagrams in Figure 46 through Figure 49.

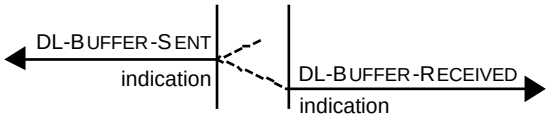


Figure 46 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer to peer, or an UNORDERED subscriber to publisher, buffer to buffer data transfer

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

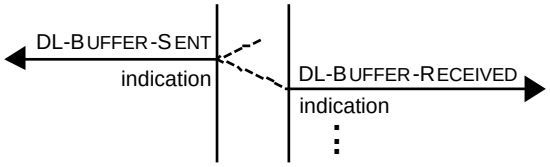


Figure 47 – Sequence of primitives for a publisher to subscribers buffer to buffer data transfer

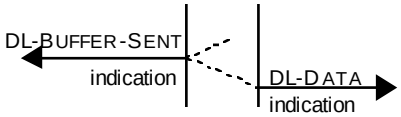


Figure 48 – Sequence of primitives for an ORDERED or UNORDERED peer to peer, or an UNORDERED subscriber to publisher, buffer to queue data transfer

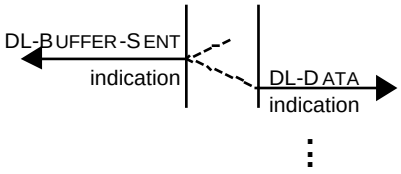


Figure 49 – Sequence of primitives for a publisher to subscribers buffer to queue data transfer

The above sequences of primitives may remain incomplete if a DL-RESET or a DL-DISCONNECT primitive occurs.

6.7.3 Reset

6.7.3.1 Function

The Reset service may be used

a) by the DLS-user of a peer or publisher DLCEP, to resynchronize the use of the DLC, and optionally to exchange a limited amount of user data with the DLC's other DLS-user(s); or

b) by the DLS-provider, to report detected loss of data unrecoverable within the DLS. All loss of data that does not involve loss of the DLC is reported in this way.

If the DLC is congested, invocation of the Reset service will unblock the flow of DLSDUs by causing the DLS-provider

1) to discard DLSDUs; and

2) to notify the appropriate DLS-user(s) that did not invoke Reset that a Reset has occurred.

The service will be completed in a finite time, whether previously-queued DLSDUs are accepted by the DLS-user or not. Any DLSDUs not delivered to the DLS-users before completion of the service will be discarded by the DLS-provider.

NOTE 1 A Reset may require a recovery procedure to be performed by the DLS-users.

NOTE 2 These primitives cannot result in the disconnection of DLCEPs that were established by prior local DL-management actions.

6.7.3.2 Types of primitives and parameters

Table 19 and Table 20 indicate the types of primitives and the parameters needed for the reset service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 19 – DLC/DLCEP reset primitives and parameters (portion 1)

DL-RESET Parameter name	Request input	Indication output	Response input	Confirm output
DLCEP DL-identifier	M			
DLCEP DLS-user-identifier		M		
Originator		M		
Reason	U	M (=)		
DLS-user-data	U	M (=)	U	M (=)
Status				M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive, and by which a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive, is a local matter.

Table 20 – DLC/DLCEP reset primitives and parameters (portion 2)

DL-RESET-COMPLETED Parameter name	Indication output
DLCEP DLS-user-identifier	M

6.7.3.2.1 DLCEP DL-identifier

The DLCEP DL-identifier parameter has the same value as the DLCEP DL-identifier parameter returned by the DL-CONNECT request or indication primitive that initiated the DLCEP.

6.7.3.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the DLCEP DLS-user-identifier parameter returned by the DL-CONNECT confirm or DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication primitive that occurred during initiation of the DLCEP at which the DL-RESET or DL-RESET-COMPLETED indication primitive was received.

6.7.3.2.3 Originator

This parameter indicates the source of the Reset; the set of values is identical to that specified in 6.6.2.2. The parameter's value indicates either the remote DLS-user, the remote DLS-provider, the local DLS-provider, or that the originator is unknown.

6.7.3.2.4 Reason

This parameter gives information about the cause of the reset. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) When the originator parameter indicates a DLS-provider-generated reset, the value is one of
   1) "resynchronization after activation of a DL-management-established DLCEP";
   2) "resynchronization after timeout";
   3) "resynchronization after maximum number of retransmission requests or attempts";
   4) "resynchronization after detected sequence number error";
   5) "resynchronization after other detected DLCEP state inconsistencies";
   6) "reason unspecified".

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 1 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

b) When the originator parameter indicates a DLS-user-initiated reset, the value is one of

   1) “resynchronization after DLS-user timeout”;

   2) “resynchronization after DLS-user-detected DLS-user-state inconsistencies”;

   3) “reason unspecified”; or

   NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services as specified in this standard.

c) When the originator parameter indicates an unknown originator, the value of the Reason parameter is “reason unspecified”. This allows parameters to be implied when they cannot be explicitly conveyed in the DL-protocol.

6.7.3.2.5 DLS-user-data

This parameter allows the transmission of DLS-user-data between DLS-users, without modification by the DLS-provider. The DLS-user may transmit any integral number of octets up to the limit for DLPDUs of the DLC’s priority.

NOTE The delivery of this data is assured only for the case where the reset service is invoked by only one peer or publishing DLS-user, and not simultaneously by another DLS-user or the DLS-provider, and where the reset service completes before the initiation of a subsequent reset or disconnect.

6.7.3.2.6 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — incompatible DLC state”;

c) “failure — disconnection”; or

d) “failure — reason unspecified”.

NOTE 1 The only compatible DLC state is Data Transfer Ready (see Figure 15).

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services.

6.7.3.3 Sequence of primitives

The interaction between each DLS-user and the DLS-provider should be one of the following exchanges of primitives:

a) a DL-RESET request from the DLS-user, followed by a DL-Reset confirm from the DLS-provider; or

b) a DL-RESET indication from the DLS-provider, followed by a DL-Reset response from the DLS-user, followed by a DL-RESET-COMPLETED indication from the DLS-provider.

The DL-RESET request acts as a synchronization mark in the stream of DLSDUs that are sent by the issuing DLS-user. The DL-RESET indication acts as a synchronization mark in the stream of DLSDUs that are received by the peer DLS-user. The DL-RESET response acts as a synchronization mark in the stream of DLSDUs that are sent by the responding DLS-user. The DL-RESET confirm acts as a synchronization mark in the stream of DLSDUs that are received by the DLS-user that originally issued the reset.

When the requesting DLS-user is the publisher of a multi-peer DLC, then this behavior is modified to account for the fact that synchronization marks corresponding to DL-RESET response primitives are not actually sent to the publishing DLCEP, but rather a DL-RESET confirm primitive is locally generated at the publishing DLCEP after sending the DL-RESET request synchronization mark to the subscribing DLCEPs.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

In general, the resynchronization properties of the Reset service are that

1) No DLSDU sent by the DLS-user before the DL-RESET request or response in that sent stream is delivered to the peer DLS-user after the corresponding DL-Reset indication or confirm in that received stream.

   The DLS-provider discards all DLSDUs submitted before the issuing of the DL-Reset request that have not been delivered to the peer DLS-user when the DLS-provider issues the DL-Reset indication.

   Also, the DLS-provider discards all DLSDUs submitted before the issuing of the DL-Reset response that have not been delivered to the requestor of the DL-Reset when the DLS-provider issues the DL-Reset confirm.

2) No DLSDU sent by the DLS-user after the synchronization mark in that sent stream is delivered to another DLS-user before the synchronization mark in that received stream.

However, this partitioning of DLSDUs into pre-reset and post-reset epochs is only approximate when the DLCEP data delivery features are UNORDERED, because the lack of complete ordering includes a lack of complete ordering of the entries in the abstract queues.

The complete sequence of primitives depends upon the origin of the Reset action and the occurrence or otherwise of conflicting origins. Thus the Reset service may be

i) invoked by one DLS-user of a peer DLC, and possibly simultaneously by the DLS-provider, leading to interaction a) with that DLS-user and interaction b) with the peer DLS-user;

ii) invoked by both DLS-users of a peer DLC, leading to interaction a) with both DLS-users;

iii) invoked by the DLS-provider of a peer DLC, leading to interaction b) with both DLS-users;

iv) invoked by the subscribing user of a multi-peer DLC, or by that part of the DLS-provider associated with the subscribing DLS-user, leading to interaction a) with that DLS-user, and no interaction with the DLC's other DLS-user(s);

v) invoked by that part of the DLS-provider associated with the publishing DLS-user, leading to interaction b) with the DLC's DLS-users; or

vi) invoked by the publishing user of a multi-peer DLC, and possibly simultaneously by one or more subscribing users, leading to interaction a) with the invoking DLS-user(s) and interaction b) with all the DLC's other DLS-users.

The sequences of primitives for these six alternatives are defined in the time-sequence diagrams in Figure 50 through Figure 60.

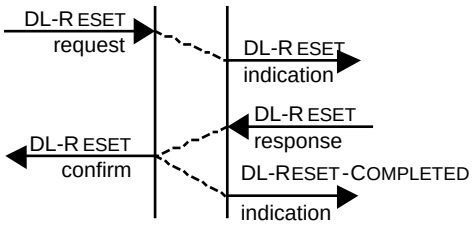


Figure 50 – Sequence of primitives in a peer DLS-user initiated Reset

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

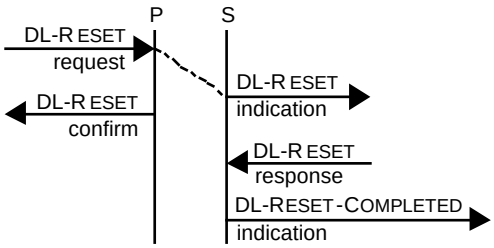


Figure 51 – Sequence of primitives in a publishing DLS-user initiated Reset

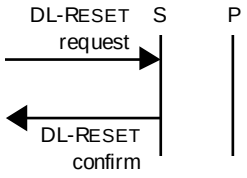


Figure 52 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-user initiated Reset

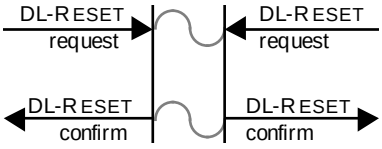


Figure 53 – Sequence of primitives in a simultaneous peer DLS-users initiated Reset

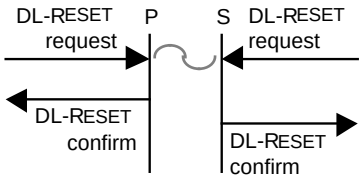


Figure 54 – Sequence of primitives in a simultaneous multi-peer DLS-users initiated Reset

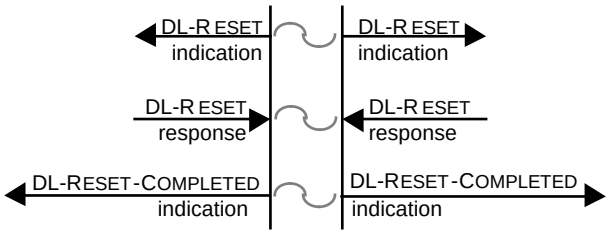


Figure 55 – Sequence of primitives in a peer DLS-provider initiated Reset

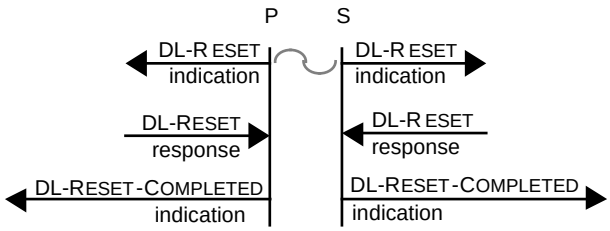


Figure 56 – Sequence of primitives in a publishing DLS-provider initiated Reset

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

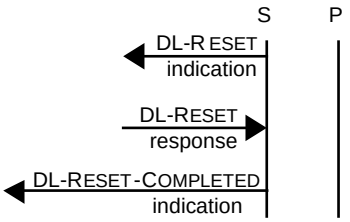


Figure 57 – Sequence of primitives in a subscribing DLS-provider initiated Reset

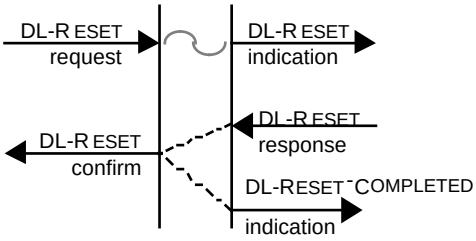


Figure 58 – Sequence of primitives in a simultaneous peer DLS-user and DLS-provider initiated Reset

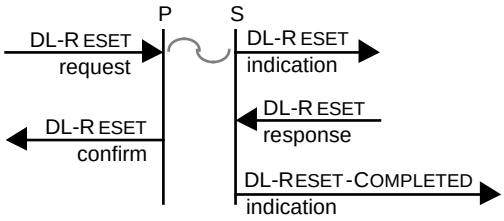


Figure 59 – Sequence of primitives in a simultaneous publishing DLS-user and DLS-provider initiated Reset

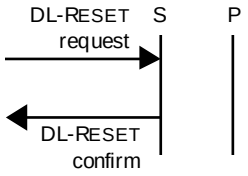


Figure 60 – Sequence of primitives in a simultaneous subscribing DLS-user and DLS-provider initiated Reset

The above sequences of primitives may remain incomplete if a DL-DISCONNECT primitive occurs. In such a case, if a DL-RESET request primitive is outstanding, then a corresponding DL-RESET confirm primitive should be issued before the disconnection is signaled to the DLS-user.

6.7.4 Subscriber query

6.7.4.1 Function

The subscriber query service primitives provide for the publishing DLS-user to query the existence of any subscribers on a multi-peer DLC. The information returned specifies whether the set of subscribing DLS-users of the multi-peer DLC appears to be empty.

6.7.4.2 Types of primitives and parameters

Table 21 indicates the types of primitives and the parameters needed for subscriber query.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 21 – Subscriber query primitives and parameters

DL-SUBSCRIBER-QUERY Parameter name	Request input	Confirm output
DLCEP DL-identifier	M	
DLCEP DLS-user-identifier		M
Status		M
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.		

6.7.4.2.1 DLCEP DL-identifier

The DLCEP DL-identifier parameter has the same value as the DLCEP DL-identifier parameter returned by the DL-CONNECT request or indication primitive that initiated the DLCEP.

6.7.4.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the DLCEP DLS-user-identifier parameter returned by the DL-CONNECT confirm or DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication primitive that occurred during initiation of the DLCEP at which the DL-SUBSCRIBER-QUERY request was received.

6.7.4.2.3 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was initiated successfully, or failed for the reason specified, and whether any receiving DLS-users appear to exist or not. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success” — a subscriber exists;

b) “indeterminate — timeout”;

c) “failure — incompatible DLC state”;

d) “failure — disconnection”; or

e) “failure — reason unspecified”.

NOTE 1 The status “failure — timeout” may be interpreted with an unknown degree of confidence as “success — no subscribers”

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services6.

6.7.4.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful subscriber is defined in the time-sequence diagram in Figure 61. The scheduling of DL-SUBSCRIBER-QUERY is always IMPLICIT.

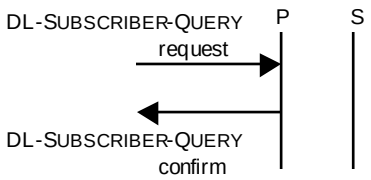


Figure 61 – Sequence of primitives for Subscriber Query

The above sequence of primitives may remain incomplete if a DL-DISCONNECT primitive occurs.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7 Connectionless-mode data-link layer service

7.1 Facilities of the connectionless-mode data-link layer service

NOTE 1 These facilities may not be adequate of themselves to provide the ordered-delivery enhancement to the basic connectionless OSI data-link services of ISO/IEC 8886 which ISO/IEC 15802-1 promises to users of local area network medium access control protocols. In such a case it may be necessary to use an ORDERED DLC and a convergence sub-protocol to emulate the enhanced connectionless services of ISO/IEC 15802-1, with a PEER DLC used to support point-to-point (unicast) services, and a MULTI-PEER DLC used to support multicast services.

The DLS provides the following facilities to the DLS-user:

a) A means of transferring DLSDUs of limited length from one source DLSAP to a destination DLSAP or group of DLSAPs, without establishing or later releasing a DLC. The transfer of DLSDUs is transparent, in that the boundaries of DLSDUs and the contents of DLSDUs are preserved unchanged by the DLS, and there are no constraints on the DLSDU content (other than limited length) imposed by the DLS. QoS for this transmission can be selected by the sending DLS-user.

   NOTE 2 The length of a DLSDU is limited because of internal mechanisms employed by the DL-protocol (see ISO/IEC 7498-1).

b) A means by which the status of delivery to that destination DLSAP can be returned to the source DLSAP.

c) A means by which previously submitted DLSDUs of limited length can be exchanged between two DLSAPs, and status about the exchange can be provided to the DLS-users, without establishing or later releasing a DLC. The transfer of the DLSDUs is transparent, in that the boundaries of the DLSDUs and the contents of the DLSDUs are preserved unchanged by the DLS, and there are no constraints on the DLSDU content (other than limited length) imposed by the DLS.

   NOTE 3 The length of a DLSDU is limited because of internal mechanisms employed by the DL-protocol (see ISO/IEC 7498-1).

   NOTE 4 Because this is a unitdata service it is inherently asymmetric, the status available to the two DLS-users reflects that asymmetry. Each DLS-user receives status that the exchange occurred, but only the one with the DL(SAP)-address role of INITIATOR can receive status that its DLSDU was successfully delivered to the other DLS-user.

   NOTE 5 The ability to constrain a DLSAP-address bound in a RESPONDER role to unitdata-exchange only with a specified DLSAP-address bound in an INITIATOR role can be viewed as a form of asymmetric light-weight peer-to-peer unordered DLC.

d) A means by which a DLS-user can be notified that such an exchange was attempted, but that no DLSDUs were available for the exchange.

e) A means by which a DLS-user can query if there are any DLS-users that can receive DLSDUs sent to a specified (usually group) DL(SAP)-address.

7.2 Model of the connectionless-mode data-link layer service

Subclause 7.2 uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731:1994, Clause 5. The model defines interactions between the DLS-user and the DLS-provider that take place at a DLSAP. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS primitives that convey parameters.

7.2.1 Model of DL-connectionless-mode unitdata transmission

A defining characteristic of data-link layer connectionless-mode unitdata transmission is the independent nature of each invocation of the DLS.

As a descriptive aid, the data-link layer connectionless-mode unitdata transmission service, as provided between any two DLSAPs, can be modeled in the abstract as an association between the two DLSAPs. This association is permanent, but its activation requires autonomous actions, in the form of appropriate DL-BIND requests, at the two DLSAPs.

Only one type of object, the unitdata object, can be handed over to the DLS-provider, via a DLSAP, for transmission. In Figure 62, DLS-user A represents the DLS-user that passes

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

objects to the DLS-provider. DLS-user B represents the DLS-user that accepts objects from the DLS-provider.

The operations that are performed by the DLS-provider for a particular DLL association depend on the QoS specified by the requesting DLS-user. Awareness of the characteristics of the DLS provider is part of the DLS-user's à priori knowledge of the OSI environment.

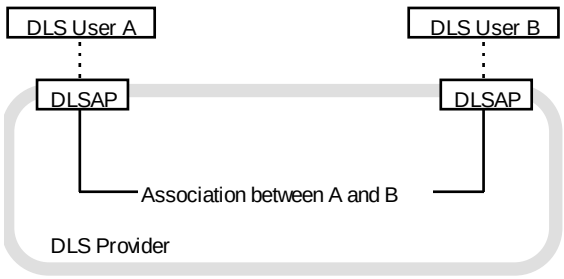


Figure 62 – Model for a data-link layer connectionless-mode unitdata transmission or unitdata exchange

7.2.2 Model of DL-connectionless-mode unitdata exchange

A defining characteristic of data-link layer connectionless-mode unitdata exchange is the independent nature of each invocation of the DLS.

As a descriptive aid, the data-link layer connectionless-mode unitdata exchange service, as provided between any two DLSAPs, can be modeled in the abstract as an association between the two DLSAPs. This association is permanent, but its activation requires autonomous actions, in the form of appropriate DL-BIND requests, at the two DLSAPs.

Only one type of object, the unitdata object, can be handed over to the DLS-provider, via a DLSAP, for transmission. In Figure 62, DLS-user A represents the DLS-user which has configured its relevant DLSAP-address in the role of INITIATOR. DLS-user B represents the DLS-user which has configured its relevant DLSAP-address in the role of CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER.

For each DLSAP-address, the configuring DL-BIND service specifies up to three buffers which can provide DLSDUs for transmission, and up to three buffers or queues which can hold received DLSDUs.

Each invocation of the unitdata-exchange DLS specifies a service priority, and causes each DLE to select, from those sending buffers which are bound at the specified or higher priority, the highest-priority DLSDU which is available for transmission.

The unitdata-exchange DLS consists of two phases. During the first phase, DLS-user A's DLE selects the DLSDU for transmission, if any, and sends it to DLS-user B's DLE, where the DLSDU is received and placed in the receive buffer or queue, if any, associated with the DLSDU's priority.

During the second phase, if a DLSDU was sent but was unable to be delivered in the first phase, then an error report is returned to DLS-user A's DLE. Otherwise, if either no DLSDU was sent, or the sent DLSDU was successfully placed in the appropriate receive buffer or queue, then DLS-user B's DLE selects the DLSDU for transmission, if any, and sends it to DLS-user A's DLE, where the DLSDU is received and placed in the receive buffer or queue, if any, associated with the DLSDU's priority.

For each of the two DLSAPs involved in the transaction, if a DLSDU was either sent or received at the DLSAP, or if the DLSAP-address binding specified that unitdata-exchange

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

indications are always required, then the DLE issues a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive at that DLSAP.

7.3 Quality of connectionless-mode service

The term quality-of-service (QoS) refers to certain characteristics of a connectionless-mode data transmission as observed between the DLSAPs. QoS describes aspects of a connectionless-mode data transmission that are attributable solely to the DLS-provider. QoS can only be properly determined when DLS-user behavior does not constrain or impede the performance of the DLS.

Whether the QoS during each instance of connectionless-mode data transmission appears the same to each DLS-user associated with the service depends

a) on the nature of their association; and

b) on the type of information, concerning the nature of the service, made available to the DLS-user(s) by the DLS-provider prior to the invocation of the service.

7.3.1 Determination of QoS for connectionless-mode service

A basic characteristic of a connectionless-mode service is that no long-term dynamic association is set up between the parties involved. Thus, associated with each DL-connectionless-mode data transmission, certain measures of QoS are requested by the sending or initiating DLS-user when the primitive action is initiated.

NOTE The ability to constrain a DLSAP-address bound in a CONSTRAINED-RESPONDER role to unitdata-exchange only with a specified DLSAP-address bound in an INITIATOR role can be viewed as a form of asymmetric association by configuration, but without any DL-related communication between the correspondent DLS-users.

7.3.2 Definition of QoS parameters

The QoS attributes for connectionless service are given in 7.3.2.1, 7.3.2.2 and 7.3.2.3.

7.3.2.1 DLL priority

Connectionless data transfer and data exchange primitives specify the priority of the transferred DLSDU(s). This parameter is defined and its default value specified in 4.3.1 and 5.4.3.2.6.1.

7.3.2.2 DLL maximum confirm delay

This parameter is defined and its default value specified in 4.3.2 and 5.4.3.2.6.2.

NOTE For DLEs that do not support a time resolution of 1 ms, the requested time interval may be rounded up to the next-greatest multiple of the resolution that the DLE does support.

7.3.2.3 Remote-DLE-confirmed

This Boolean parameter specifies whether the DLS-user requests confirmation of receipt of the associated DLSDU by the (implicitly identified) remote DLE. Its permissible values are **TRUE** and **FALSE**, and its default value is FALSE.

NOTE When providing a unitdata service, selection of the value TRUE inevitably uses more link capacity than does selection of the value FALSE.

7.4 Sequence of primitives

7.4.1 Constraints on sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in 7.5 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

specify when they may occur. Other constraints, such as flow control of data, will affect the ability of a DLS-user or a DLS-provider to issue a primitive at any particular time.

The connectionless-mode primitives and their parameters are summarized in Table 22.

Table 22 – Summary of DL-connectionless-mode primitives and parameters

Service	Service subtype	Primitive	Parameter
Data Transfer	Unitdata	DL-UNITDATA request	(*in* Called DL(SAP)-address, Calling DLSAP-address DL-identifier, QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-UNITDATA indication	(*out* Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier, Calling DLSAP-address, QoS parameter set, Queue DLS-user-identifier, limited DLS-user-data)
		DL-UNITDATA confirm	(*out* Status)
	Unitdata Exchange	DL-UNITDATA-EXCHANGE indication (3)	(*out* Local DLSAP-address DLS-user-identifier, Remote DLSAP-address, QoS parameter set, Buffer-or-queue DLS-user-identifier, Status)
Listener Query	Listener Query	DL-LISTENER-QUERY request	(*in* DL(SAP)-address, QoS parameter)
		DL-LISTENER-QUERY confirm	(*out* Status)

NOTE 1 DL-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-provider and used by the DLS-user to designate a specific DL(SAP)-address, schedule, buffer-or-queue to the DLS-provider at the DLS interface. DLS-user-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-user and used by the DLS-provider to designate a specific DL(SAP)-address, schedule, buffer-or-queue to the DLS-user at the DLS interface.

NOTE 2 The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

NOTE 3 DL-Unitdata-Exchange indication occurs in isolation, without either request or confirm primitives, at both DLSAPs involved in an instance of the explicitly scheduled Unitdata-Exchange service. The DL-Compel-Service and DL-Schedule-Sequence services (see 8.5.2 and 8.5.3) provide the means for the explicit scheduling of the Unitdata-Exchange service.

7.4.2 Relation of primitives at the end-points of connectionless service

With few exceptions, a primitive issued at one DLSAP will have consequences at one or more other DLSAPs. The relations of primitives of each type at one DLSAP to primitives at the other DLSAPs are defined in the appropriate subclause in 7.5; all these relations are summarized in the diagrams of Figure 63.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

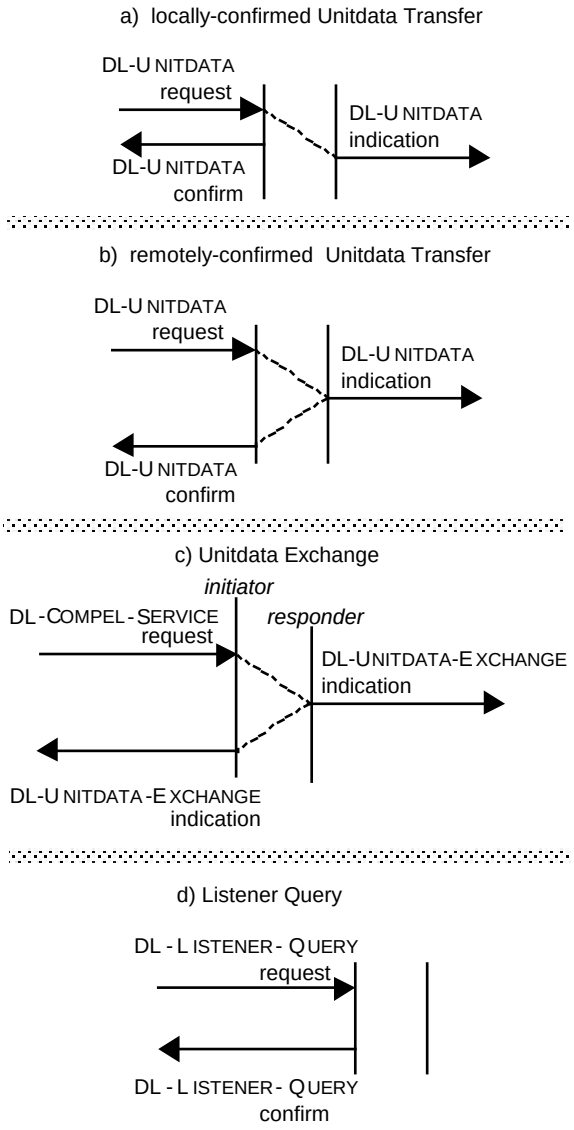


Figure 63 – Summary of DL-connectionless-mode service primitive time-sequence diagrams

7.4.3 Sequence of primitives at one DLSAP

The possible overall sequences of primitives at a DLSAP are defined in the state transition diagram, Figure 64. In the diagram, the use of a state transition diagram to describe the allowable sequences of service primitives does not impose any requirements or constraints on the internal organization of any implementation of the service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

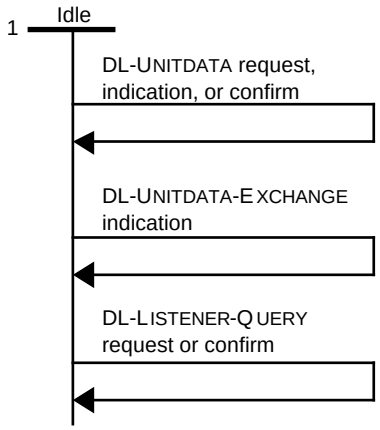


Figure 64 – State transition diagram for sequences of connectionless-mode primitives at one DLSAP

7.5 Connectionless-mode functions

DL-connectionless-mode unitdata transmission and unitdata exchange service primitives can be used to transmit independent DLSDUs from one DLSAP to another DLSAP. Each DLSDU is transmitted in a single DLPDU. The DLSDU is independent in the sense that it bears no relationship to any other DLSDU transmitted through an invocation of the DLS. The DLSDU is self-contained in that all the information required to deliver the DLSDU is presented to the DLS-provider, together with the user data to be transmitted, in a single service access.

A DLSDU transmitted using DL-connectionless-mode unitdata transmission or unitdata exchange services is not considered by the DLS-provider to be related in any way to any other DLSDU. Although the DLS maintains the integrity of individual DLSDUs, it does not necessarily deliver them to the receiving DLS-user in the order in which they are presented by the sending DLS-user.

NOTE Although the DL-UNITDATA-EXCHANGE service provides status about the delivery or transmission of one DLSDU when it reports the reception of a second DLSDU, there is no constraining relationship between the DLSDUs themselves.

No means are provided by which the receiving DLS-user may control the rate at which the sending DLS-user may send DLSDUs (peer-to-peer flow control). The DLS-provider will not maintain any state information about the flow of information between DLSAPs. Flow control exerted by the DLS-provider upon a sending DLS-user can only be described for a specific interface.

7.5.1 Data transfer

7.5.1.1 Function

This service provides the facilities of 20a) and 20b). It can be used to transmit an independent, self-contained DLSDU from one DLSAP to another DLSAP in a single service access, and to return the status of that delivery to the originating DLSAP.

This service can also be used to transmit an independent, self-contained DLSDU from one DLSAP to a group of DLSAPs, all in a single service access. In this case delivery status is not available to the originating DLSAP.

A DLSDU transmitted using DL-connectionless-mode data transfer is not considered by the DLS-provider to be related in any way to any other DLSDU. Although the DLS maintains the integrity of individual DLSDUs, it does not necessarily deliver them to the receiving DLS-user in the order in which they are presented by the sending DLS-user.

NOTE The possibility, probability and reasons for such misordering are protocol-specific.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.1.2 Types of primitives and parameters

Table 23 indicates the types of primitives and the parameters needed for the DL-connectionless-mode unitdata transmission service. This service may be initiated from any DLSAP-address whose binding DL(SAP)-role is BASIC. This service may be addressed to any DL(SAP)-address whose binding DL(SAP)-role is BASIC or GROUP.

Table 23 – DL-connectionless-mode unitdata transfer primitives and parameters

DL-UNITDATA Parameter name	Request input	Indication output	Confirm output
Called address	M	M (=)	
Calling address	M	M (=)	
QoS parameter set			
DLL priority	U	M (=)	
DLL maximum confirm delay	U		
Remote-DLE-confirmed	U		
Queue DLS-user-identifier		C	
DLS-user-data	M	C (=)	
Status			M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

7.5.1.2.1 Addresses

The parameters that take addresses as values (see 7.5.1.2.1.1 and 7.5.1.2.1.2) both refer to DL(SAP)-addresses.

7.5.1.2.1.1 Called address

This parameter conveys an address identifying the remote DLSAP(s) with which the DLS is to be provided. It is a DL(SAP)-address in the request primitive, but takes the form of a local DL(SAP)-address DLS-user-identifier in the indication primitive(s). It may be a DLSAP-address or a group DL-address.

NOTE If the requesting DLS-user has issued a DL-BIND request for the Called Address, then this parameter also can take the form of a DL(SAP)-address DL-identifier in the request primitive.

7.5.1.2.1.2 Calling address

This parameter conveys an address of the local DLSAP from which the DLS has been requested. It is a DLSAP-address in the indication primitive, but takes the form of a local DLSAP-address DL-identifier in the request primitive.

NOTE If the receiving DLS-user has issued a DL-BIND request for the Calling Address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier in the indication primitive.

7.5.1.2.2 Quality-of-service

This parameter consists of a list of sub-parameters. For each parameter, the values on the primitives are related so that

a) on the request primitive, any defined value is allowed, consistent with the other parameters; and

b) on the indication primitive, the quality of service indicated is equal to the value specified for the corresponding request primitive.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.1.2.2.1 DLL priority

This is the priority of the actual DLSDU which is sent to the remote peer DLS-user.

7.5.1.2.2.2 DLL maximum confirm delay

This QoS attribute is not reported on the indication primitive.

7.5.1.2.2.3 Remote-DLE-confirmed

When the called address is a group DL-address the specified value for this QoS attribute should be FALSE. This QoS attribute is not reported on the indication primitive.

7.5.1.2.3 Queue DLS-user-identifier

This parameter has the same value as a Queue DLS-user-identifier parameter from a prior DL-CREATE primitive (or as created by DL-management). It is present when an explicit queue was specified for reception at the indicated priority by the DL-BIND request primitive which established the DL(SAP)-address indicated in the same primitive.

7.5.1.2.4 DLS-user data

This parameter allows the transmission of data between DLS-users without alteration by the DLS-provider. The initiating DLS-user may transmit any integral number of octets greater than zero, up to the limit determined by the DLL priority QoS parameter specified in the service request.

7.5.1.2.4.1 Request primitive

If the initiating DLS-user has bound a FIFO queue of maximum depth *K* to the DLSAP-address at the specified priority as a source, then a DL-UNITDATA request primitive attempts to append a DLSDU to the queue, but fails if the queue already contains *K* DLSDUs. If the append operation is successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue. A DL-PUT request primitive is not permitted. Instead, the queue serves to limit the number of DLS-user requests which can be outstanding (that is, not yet confirmed to the DLS-user).

If the initiating DLS-user has not bound a FIFO queue to the DLSAP-address at the specified priority as a source, then a DL-UNITDATA request primitive attempts to append a DLSDU to an implicit queue (for this DLSAP-address and priority) of indeterminate capacity, but fails if the queue is full. If the append operation was successful, then the DLSDU will be transmitted at the first opportunity, after all preceding DLSDUs in the queue.

At the moment of the request, if the explicit or implicit FIFO queue is full, then the request is terminated and a DL-UNITDATA confirm primitive is issued immediately with an appropriate negative status.

7.5.1.2.4.2 Indication primitive

If the receiving DLS-user has bound a FIFO queue to the DL(SAP)-address at the received DLSDU's priority as a sink, and that queue is not full, then

a) the newly-received DLSDU is appended to that queue, and the DLS-user-data parameter is omitted from the associated DL-UNITDATA indication primitive. The DLSDU can be read using a DL-GET request primitive.

If no such binding exists, then

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) an implicit queue of indeterminate capacity is used as the receive queue, and the DLSDU is delivered as the DLS-user-data parameter of the associated DL-UNITDATA indication primitive.

If it is not possible to append the received DLSDU to the implicit or explicit receive queue, then

c) the DLSDU is discarded and a DL-UNITDATA indication primitive is not issued to the DLS-user.

A DL-UNITDATA indication primitive reporting the DLSDU's receipt occurs at the receiving DLS-user's DLSAP.

7.5.1.2.5 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested service was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) "success";
b) "failure — sending queue full";
c) "failure — no requesting DLS-user data specified";
d) "failure — requested QoS unavailable";
e) "failure — calling DLSAP DL-identifier is invalid";
f) "failure — incompatible DL(SAP)-role for calling address";
g) "failure — incompatible DL(SAP)-role for called address";
h) "failure — terminated by unbind of source DLSAP-address";
j) "failure — resource limitation in responder";
k) "failure — fault in responder";
m) "failure — timeout before transmission";
n) "failure — timeout after transmission, before acknowledgment"; or
p) "failure — reason unspecified".

NOTE 1 Failure g) can result from specifying a group DL-address as the called address, and requiring remote DLE confirmation.

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services.

7.5.1.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful unitdata transfer is defined in the time-sequence diagrams in Figure 65 through Figure 67.

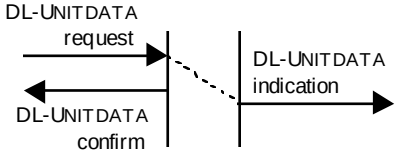


Figure 65 – Sequence of primitives for a successful locally-acknowledged connectionless-mode unitdata transfer

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

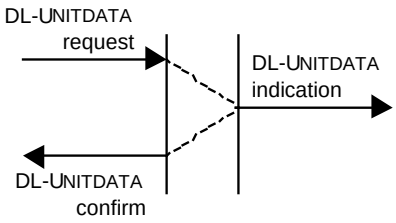


Figure 66 – Sequence of primitives for a successful remotely-acknowledged connectionless-mode unitdata transfer

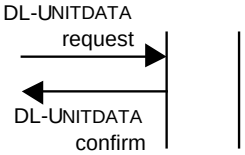


Figure 67 – Sequence of primitives for an unsuccessful connectionless-mode unitdata transfer

7.5.2 Data exchange

NOTE DL-connectionless-mode data exchange services are an extension of the Unitdata services specified in ISO/IEC 7498-1.

7.5.2.1 Function

The DL-connectionless-mode unitdata exchange service is invoked through use of the DL-COMPEL-SERVICE service (see 8.5.2). The DL-connectionless-mode unitdata exchange service can be used

a) to send a self-contained DLSDU from one local DLSAP, the initiator, to another DLSAP, the responder;

b) to cause a second independent self-contained DLSDU, which is ready for transmission at that responder DLSAP, to be returned to the initiator DLSAP; and

c) when neither DLSAP has a DLSDU ready to transmit, to notify the associated DLS-users that such an exchange was attempted.

The DLSDUs are independent in the sense that they bear no relationship to any other DLSDUs transmitted through other invocations of the DLS. The DLSDUs are self-contained in that all the information required to deliver each DLSDU is presented to the DLS-provider, together with the user data to be transmitted, in a single DL-PUT (see 5.4.5) service access. Thus no initial establishment or subsequent release of a DLC is required.

A DLSDU transmitted using DL-connectionless-mode data exchange is not considered by the DLS-provider to be related in any way to any other DLSDU. Although the DLS maintains the integrity of individual DLSDUs, it does not necessarily deliver them to the receiving (responding or initiating) DLS-user in the order in which they are presented by the sending (initiating or responding, respectively) DLS-user.

NOTE The possibility, probability and reasons for such misordering are protocol-specific.

Limited means are provided by which the receiving DLS-user may control the rate at which the sending DLS-user may send DLSDUs (peer-to-peer flow control).

1) The initiating DLS-user limits the rate at which both it and the responding DLS-user can send DLSDUs by controlling the frequency of the DL-Unitdata-Exchange service.

2) The responding DLS-user can limit the rate at which it can receive DLSDUs of a specified priority by explicitly binding a queue at that priority as a sink, and keeping the queue full. The initiating DLS-user will be informed that the responding DLE discarded the received

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

DLSDU (due to resource limitations), and may use this information as a form of back-pressure flow control.

The DLS-provider will not maintain any state information about the flow of information between DLSAPs. Flow control exerted by the DLS-provider upon a sending DLS-user can only be described for a specific interface.

7.5.2.2 Types of primitives and parameters

Table 24 indicates the primitive and the parameters used by the DL-connectionless-mode unitdata exchange service. This service may occur between any DLSAP-address (the initiator) whose binding DL(SAP)-role is INITIATOR, and any DLSAP-address (the responder)

a) whose binding DL(SAP)-role is UNCONSTRAINED RESPONDER; or

b) whose binding DL(SAP)-role is CONSTRAINED RESPONDER and whose associated remote-DL(SAP)-address as specified in the relevant DL-BIND request primitive (see 5.4.3.2.3.2) is equal to the initiator-DLSAP-address.

Table 24 – DL-connectionless-mode unitdata exchange primitive and parameters

DL-UNITDATA-EXCHANGE Parameter name	Indication at INITIATOR output	Indication at RESPONDER output
Local address	M (1)	M (2)
Remote address	M (2)	M (1)
QoS parameter set		
DLL priority of sent DLS-user data	C (3)	C (4)
DLL priority of received DLS-user data	C (4)	C (3)
Buffer-or-queue DLS-user-identifier	C	C
Status	M	M

NOTE 1 These two parameters designate the same DLSAP-address.

NOTE 2 These two parameters designate the same DLSAP-address.

NOTE 3 These two DLL priorities are equal.

NOTE 4 These two DLL priorities are equal.

7.5.2.2.1 Addresses

The parameters that take addresses as values (7.5.2.2.1.1, 7.5.2.2.1.2) both refer to DLSAP-addresses — one which has a DL(SAP)-role of INITIATOR, and one which has a DL(SAP)-role of CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER.

7.5.2.2.1.1 Local address

This parameter conveys an address identifying the local DLSAP at which the DLS occurred. It takes the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier in the indication primitive.

7.5.2.2.1.2 Remote address

This parameter conveys an address identifying the peer DLSAP at which the DLS occurred. It takes the form of a DLSAP-address in the indication primitive.

NOTE If the DLS-user has issued a DL-BIND request for the Remote Address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DLS-user-identifier in the indication primitive.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.2.2.2 Quality-of-service

This parameter consists of a list of sub-parameters. The first two sub-parameters are determined during the execution of this instance of the unitdata-exchange service, and are reported as part of the service indication primitives.

Two other sub-parameters affect the execution of the service instance, but are not explicitly reported. They are derived from the QoS parameters of the relevant DL-BIND request and DL-COMPEL-SERVICE request primitives, and are summarized here.

7.5.2.2.2.1 DLL priority of sent DLS-user data

This is the priority of the actual DLSDU, if any, which is sent to the remote peer DLS-user, and is greater than or equal to the transaction priority specified in the DL-COMPEL-SERVICE request primitive which initiates the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

7.5.2.2.2.2 DLL priority of received DLS-user data

This is the priority of the actual DLSDU, if any, which is received from the remote peer DLS-user, and is greater than or equal to the transaction priority specified in the DL-COMPEL-SERVICE request primitive which initiates the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

7.5.2.2.2.3 DLL priority of transaction

This QoS attribute is implicit, and is the priority specified in the DL-COMPEL-SERVICE request primitive (see 8.5.2) which initiated this instance of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

7.5.2.2.2.4 DLL maximum confirm delay

This QoS attribute is implicit, and is derived from the corresponding attribute of the DL-BIND request primitive (see 5.4.3) for the initiating DLSAP-address.

7.5.2.2.2.5 Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions

This QoS attribute is implicit, and is derived from the corresponding attribute of the DL-BIND request primitive (see 5.4.3) for the local DLSAP-address.

7.5.2.2.3 Buffer-or-queue DLS-user-identifier

This parameter has the same value as a buffer-or-queue DLS-user-identifier parameter from a prior DL-CREATE primitive (or as created by DL-management). It is always present, because an explicit buffer or queue necessarily was specified for reception at the indicated priority by the DL-BIND request primitive which established the DL(SAP)-address indicated in the same primitive.

7.5.2.2.4 DLS-user data

NOTE The DLS-user data conveyed by this primitive is identified indirectly by the buffer-or-queue DLS-user-identifiers specified in the primitives; the primitives do not themselves directly specify DLS-user data.

The DL-connectionless-mode unitdata exchange service allows the exchange of data between DLS-users without alteration by the DLS-provider. The initiating and replying DLS-users may each transmit any integral number of octets greater than zero, up to the limits determined by the transaction priority specified in the DL-COMPEL-SERVICE request primitive (see 8.5.2) which initiates the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, and further constrained by the actual DLL priority of the selected DLSDU.

The service name DL-UNITDATA-EXCHANGE reflects the potentiality for two-way exchange of unitdata, but the actual service also supports unidirectional data transport in either direction. The service also succeeds when neither party has a DLSDU to exchange.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.2.2.4.1 Indication primitive at the initiator

a) If the initiating DLS-user

1) has bound a buffer to the initiating DLSAP-address,

i) as a sending buffer; and

ii) at the transaction priority specified in the DL-COMPEL-SERVICE request primitive (see 8.5.2) which initiates the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, or at a higher priority, and

2) if that buffer is not empty,

then

– the DLSDU from the highest-priority non-empty buffer is sent to the responding DLS-user of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, together with a request for the highest priority available DLSDU whose priority is at least the transaction's priority; and

– if the selected buffer is non-retentive, then the buffer is emptied upon successful completion of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

b) Otherwise, if a) does not apply, then a null DLSDU is sent to the responding DLS-user of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, together with a request for the highest priority available DLSDU whose priority is at least the transaction's priority.

NOTE 1 The initiator and responder addresses and QoS are provided as part of the UNITDATA-EXCHANGE invocation, and not from information associated with the buffered DLSDU.

NOTE 2 DLSDUs can be put in a sending buffer either

– by use of the DL-PUT request primitive (see 5.4.5); or

– as a result of a DL-BUFFER-RECEIVED or DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive which uses the same buffer for DLSDU receipt.

c) If a reply DLPDU is received, and the reply DLPDU conveys a DLSDU, then

1) if the initiating DLS-user bound a buffer or FIFO queue of maximum depth *K* to the initiator DLSAP-address, as a receiving buffer or queue, at the priority of the response DLSDU, then

i) the newly-received DLSDU is put in the receive buffer, or an attempt is made to append the DLSDU to the FIFO receive queue; or

ii) a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the initiating DLS-user of the result of putting the newly-received DLSDU in the receive buffer, or of attempting to append it to the FIFO receive queue. When not reporting an error, the DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the initiating DLS-user of the priority of the received reply DLSDU.

NOTE 3 The DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive does not convey the received DLSDU; the DLSDU can be read using a DL-GET request primitive.

2) otherwise, when 1) does not apply, then the received DLSDU is discarded and a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the initiating DLS-user of the data loss.

d) If a reply DLPDU is received, but the reply DLPDU does not convey a DLSDU, then a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the initiating DLS-user of the completion of the unitdata exchange service, unless

1) no DLSDU has been transferred in either direction; and

2) the Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions (see 5.4.3.2.3.1) parameter which was specified as part of the DL-BIND request associated with the initiating DLSAP-address specified that such indications were not to occur.

e) If no reply DLPDU is received, and a timeout occurs, then a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the initiating DLS-user of the error.

7.5.2.2.4.2 Indication primitive at the responder

If a DLPDU is received as part of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, then:

a) If the DL(SAP)-role of the DLS-user at the responding DLSAP-address

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

1) is basic, initiator or group; or

2) is CONSTRAINED RESPONDER, and the DLSAP-address of the initiator is not equal to the Remote-DLSAP-address which necessarily was specified as part of the DL-Bind request associated with the responding DLSAP-address,

then a reply DLPDU is sent to inform the initiator of the error, and no DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive occurs at the responder.

b) Otherwise, when a) does not apply, then if a DLSDU was sent by the initiator as part of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, then

1) if the receiving DLS-user has bound a buffer or FIFO queue of maximum depth *K* to the called DLSAP-address, as a receiving buffer or queue, at the priority of the response DLSDU, then the newly-received DLSDU is copied into the receive buffer, or is appended to the FIFO receive queue if possible.

NOTE 1 The DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive does not itself specify the received DLSDU; the DLSDU can be read using a DL-GET request primitive.

2) otherwise, when 1) does not apply, the newly-received DLSDU is discarded.

c) Otherwise, when neither a) nor b) applies, then if no DLSDU was sent as part of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service, then a consequent local DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive notifies the responding DLS-user of the lack of a received DLSDU.

d) When b) or c) applies, then

1) if the responding DLS-user has bound a buffer to the responding DLSAP-address as a sending buffer, at the received transaction's priority or at a higher priority, and if that buffer is not empty, then

i) the DLSDU from the highest-priority non-empty buffer is sent as a reply to the initiating DLS-user of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service; and

ii) if the selected buffer is non-retentive, then the buffer is set empty after completion of this instance of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

NOTE 2 DLSDUs can be put in a sending buffer either

– by use of the DL-PUT request primitive (see 5.4.5); or

– as a result of a DL-BUFFER-RECEIVED indication or DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive which uses the same buffer for DLSDU receipt.

2) Otherwise, when 1) does not apply, then the absence of such data is reported to the initiating DLS-user of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

When no error has occurred, and no DLSDU has been transferred in either direction, then the indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions (see 5.4.3.2.3.1) parameter which necessarily was specified as part of the DL-BIND request associated with the responding DLSAP-address determines whether the DL-UNITDATA-EXCHANGE indication occurs or not. In all other cases the primitive is issued to the responding DLS-user.

If a DL-UNITDATA-EXCHANGE indication primitive is issued to the responding DLS-user, then the primitive notifies that DLS-user of

– the applicable error condition, if any; or

– the receipt and priority, or lack of receipt, of a DLSDU from the requesting DLS-user; and the priority of the selected reply DLSDU, if any.

7.5.2.2.5 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether an instance of the DL-UNITDATA-EXCHANGE service was provided successfully, or failed for the reason specified. The values conveyed in this parameter to the initiator are as follows:

a) "success";

b) "failure — resource limitation in initiator";

c) "failure — resource limitation in responder";

d) "failure — resource limitation in DLS-provider";

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

e) “failure — fault in responder”;

f) “failure — fault in DLS-provider”;

g) “failure — responder address paired with different initiator address”;

h) “failure — incompatible DL(SAP)-role for responder address”;

j) “failure — incompatible DL(SAP)-role for initiator address”;

k) “failure — terminated by unbind of source DLSAP-address”;

m) “failure — no responding DLS-user data specified”;

n) “failure — timeout before transmission”;

p) “failure — timeout after transmission, before reply”; or

q) “failure — reason unspecified”.

The values conveyed in this parameter to the responder are as follows:

1) “success”;

2) “failure — resource limitation in responder”;

3) “failure — fault in responder”;

4) “failure — no responding DLS-user data specified”; or

5) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, these lists of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

7.5.2.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful data exchange is defined in the time-sequence diagram in Figure 68.

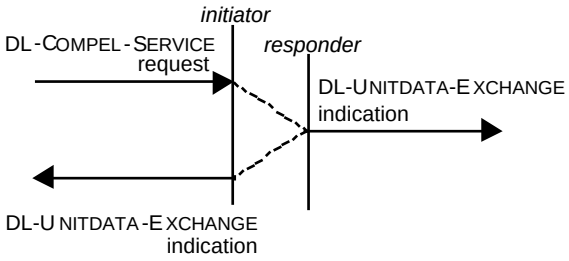


Figure 68 – Sequence of primitives for connectionless-mode unitdata exchange

7.5.3 Listener query

7.5.3.1 Function

The listener query service primitives provide for a DLS-user to query the existence of any listeners for a DLSAP-address or a group DL-address. The only information returned is whether the set of listeners appears to be empty.

7.5.3.2 Types of primitives and parameters

Table 25 indicates the types of primitives and the parameters needed for listener query.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 25 – Listener query primitives and parameters

DL-LISTENER-QUERY Parameter name	Request input	Confirm output
Called address	M	
QoS Parameters		
Maximum confirm delay	U	
Status		M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

7.5.3.2.1 Called address

This parameter identifies the DLSAP-address or group DL-address about which the DLS-user is querying.

7.5.3.2.2 QoS parameters

7.5.3.2.2.1 Maximum confirm delay

This parameter allows the DLS-user to specify the maximum time duration permitted for the completion of the primitive. This parameter is defined and its default value is specified in 4.3.2 and 5.4.3.2.6.2.

The interval specified is the maximum permissible delay between the issuing of the DL-LISTENER-QUERY request primitive and the issuing of the corresponding DL-LISTENER-QUERY confirm primitive.

7.5.3.2.3 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was initiated successfully, or failed for the reason specified, and whether any listening DLS-users appear to exist or not. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success — a listener exists”;

b) “failure — timeout”; or

c) “failure — reason unspecified”.

NOTE 1 The status “failure — timeout” may be interpreted with an unknown degree of confidence as “success — no listeners”

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

7.5.3.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful listener query is defined in the time-sequence diagram in Figure 69. The scheduling of DL-LISTENER-QUERY is always IMPLICIT.

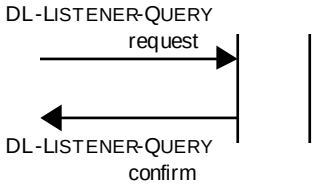


Figure 69 – Sequence of primitives for connectionless-mode listener query

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8 Time and scheduling guidance data-link layer service

8.1 Facilities and classes of the time and scheduling guidance data-link layer service

The DLS provides the following facilities to the DLS-user.

a) A means by which a DLS-user can request the current value of DL-time from the DLS-provider. This internal DL-time can have a resolution of a fraction of a microsecond and has a period of over 50 years. DLEs on the extended link which support a common sense of DL-time can usually synchronize that common time sense to within 1 ms, and in some cases to within 10 μs. Thus this DLS provides a means for DLS-users to indirectly synchronize and schedule their activities via this shared sense of DL-time.

b) A means by which a DLS-user can compel the DLS-provider to complete one already-issued DLS-request primitive whose execution has been deferred at the issuing DLS-user's request, and which was issued by the DLS-user itself with a local DLSAP-address or from a local DLCEP.

c) A means by which a local DLS-user can compel the DLS-provider to complete one already-issued DLS-request primitive whose execution has been deferred at the remote DLS-user's request, and which was issued by that remote DLS-user that is the peer or publisher connected to the local DLS-user's peer or subscriber DLCEP.

d) A means by which a publishing or subscribing DLS-user to an UNORDERED or ORDERED multi-peer DLC can compel the DLS-provider to distribute the current value of the buffer associated with the publishing DLCEP to the subscribing DLS-users at their subscribing DLCEPs.

e) A means by which a DLS-user can compel the DLS-provider to initiate the DL-UNITDATA-EXCHANGE service at a specified priority between a specified local DLSAP-address whose DL(SAP)-role binding is INITIATOR and another specified DLSAP-address whose DL(SAP)-role binding is UNCONSTRAINED RESPONDER or CONSTRAINED RESPONDER.

f) A means by which a DLS-user can group one or more requests of the types enumerated in b), c), d) or e) into a sequence, and schedule that sequence for either one-time or periodic or repetitive DLS.

g) A means by which a DLS-user can cancel a scheduled sequence of the type specified in f).

h) A means by which a DLS-user can dynamically select a subset of a previously-scheduled sequence of the type specified in f).

There are eight defined classes of time-related DLS as follows:

1) 1 μs, which offers a time-sense granularity of 1 μs or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 1 μs or less;

2) 10 μs, which offers a time-sense granularity of 10 μs or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 10 μs or less;

3) 100 μs, which offers a time-sense granularity of 100 μs or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 100 μs or less;

4) 1 ms, which offers a time-sense granularity of 1 ms or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 1 ms or less;

5) 10 ms, which offers a time-sense granularity of 10 ms or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 10 ms or less;

6) 100 ms, which offers a time-sense granularity of 100 ms or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 100 ms or less;

7) 1 s, which offers a time-sense granularity of 1 s or less, and a maximal time differential from the DL-subnetwork's time sense of 1 s or less; and

8) unknown, which offers a time-sense based on observing the most recent time-synchronization broadcast on the DL-subnetwork, with a granularity and maximal time

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

differential from the DL-subnetwork's time sense based on that system-dependent frequency of broadcast.

NOTE These classes provide an aggregate measure of local and reference DLE clock resolution and drift rate, and of the frequency of time distribution on the local link.

8.2 Model of the time and scheduling guidance data-link layer service

Subclause 8.2 uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731:1994, Clause 5. The model defines interactions between the DLS-user and the DLS-provider which take place at a DLSAP. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS-primitives which convey parameters.

8.3 Quality of scheduling guidance service

The term quality-of-service (QoS) refers to certain characteristics of scheduling guidance for data transmission as observed between the DLSAPs and DLCEPs. QoS describes aspects of scheduling guidance which are attributable solely to the DLS-provider. QoS can only be properly determined when DLS-user behavior does not constrain or impede the performance of the DLS.

8.4 Sequence of primitives at one DLE

8.4.1 Constraints on sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in 8.5 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but may not fully specify when they may occur. Other constraints may affect the ability of a DLS-user or a DLS-provider to issue a primitive at any particular time.

The scheduling guidance primitives and their parameters are summarized in Table 26.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 26 – Summary of DL-scheduling-guidance primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
Time Query	DL-TIME request	(*out* DL-time-quality, DL-time)
Compel Service	DL-COMPEL-SERVICE request	(*in* Action class, optional Schedule DL-identifier, *out* Status)
Schedule Sequence	DL-SCHEDULE-SEQUENCE request	(*in* Schedule DLS-user-identifier. Sequence definition, optional Sequence priority, optional Schedule type, Starting conditions, Cycle specifications, optional DLSEP-address, *out* Schedule DL-identifier)
	DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm	(*out* Status, Scheduled starting time)
Cancel Schedule	DL-CANCEL-SCHEDULE request	(*in* Schedule DL-identifier)
	DL-CANCEL-SCHEDULE confirm	<none>
	DL-CANCEL-SCHEDULE indication	(*out* Schedule DLS-user-identifier, Reason)
Subset Schedule	DL-SUBSET-SEQUENCE request	(*in* Schedule DL-identifier, Subset mask)
	DL-SUBSET-SEQUENCE confirm	(*out* Status)

NOTE 1 DL-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-provider. DLS-user-identifiers in parameters are local and assigned by the DLS-user. Both types of identifiers are used by both the DLS-user and DLS-provider, as appropriate, to designate a specific DL(SAP)-address, DLCEP, schedule, buffer-or-queue at the DLS interface.

NOTE 2 The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

The relationships among the scheduling guidance primitives at a single DLE are shown in Figure 70.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

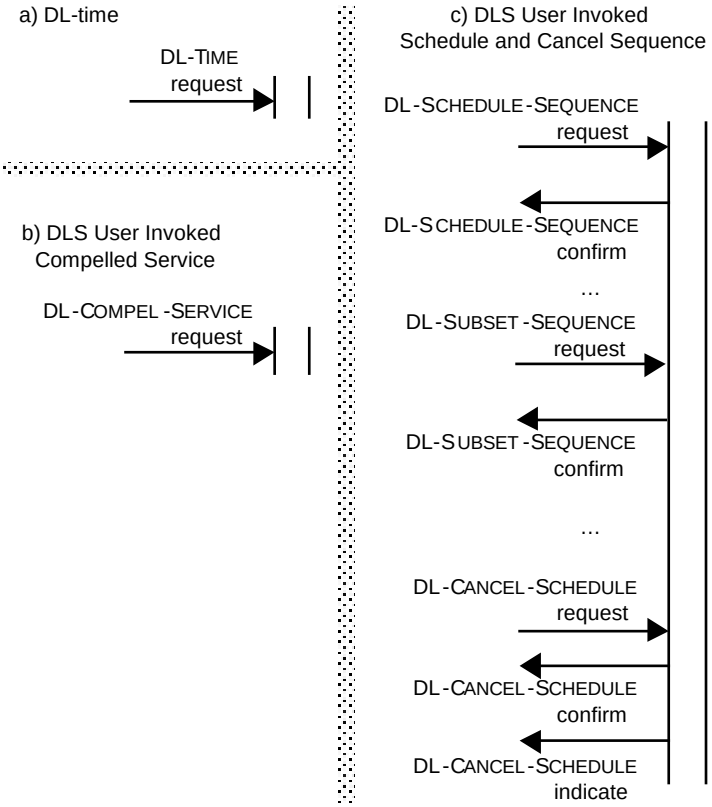


Figure 70 – Summary of time and scheduling-guidance service primitive time sequence diagrams

8.5 Scheduling guidance functions

Scheduling guidance functions permit a DLS-user to influence the timing or manner in which the DLS is provided. The use of many of these functions may occur more in a DL-management context than in an operational context. However, the functions are defined in 8.5 so that they may be used in an operational context.

NOTE It is anticipated that the operational use of these functions will prove increasingly important as experience is gained in the standardized use of time-critical communications.

8.5.1 DL-time

8.5.1.1 Function

The DL-scheduling-guidance DL-Time service primitive provides for a DLS-user to request the current sense of DL-time from the DLS-provider.

The base unit of this DL-time is 1 ms, with a potential resolution finer than 1 μs. The representation of DL-time should be unique within a period of 50 years.

This time sense should be synchronizable among DLEs on the extended link to within 1 μs, 10 μs, 100 μs, 1 ms, 10 ms, 100 ms, or 1 s, as determined by the time-synchronism classes of the devices in the synchronization path and any limitations imposed by the data rates of their interconnecting physical layer subsystems.

NOTE 1 Synchronization to within 10 μs may not be possible in systems where one of the PhEs has a signaling rate of less than 1 Mbit/s, or where the asymmetry in PhL propagation delays between transmit (A → B) and receive (B → A) on any one local link exceeds 2 μs. Synchronization to within 1 ms may not be possible in systems where one of the PhEs has a signaling rate of less than 4 kbit/s, or where the asymmetry in PhL propagation delays between transmit (A → B) and receive (B → A) on any one local link exceeds 250 μs. Similar considerations apply for the other time-synchronism classes.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 2 Higher layer entities may correlate the DL-time with external time such as UTC or local human time, or may cause the DL-time to be based on such external time.

NOTE 3 Implementations are permitted to maintain an arbitrary granularity consistent with their time-synchronism class, provided that they do so in a manner which is interoperable at both the DLS-interface and within the DL-protocol.

8.5.1.2 Types of primitives and parameters

Table 27 indicates the primitive and parameters of DL-time.

Table 27 – DL-time primitive and parameters

DL-TIME / Parameter name	Request output
DL-time-quality	M
DL-time	M

8.5.1.2.1 DL-time-quality

This parameter conveys both

NOTE 1 A formal DL-programming-interface specification would include the detailed encoding of this multi-component parameter.

a) the reference source, if any, of DL-time:
   1) universal coordinated time (UTC) electronically synchronized with a reference source;

      NOTE 2 This may be obtained from an appropriate source such as a specialized radio receiver or a local atomic clock.

   2) universal coordinated time (UTC), whether obtained from a human or by electronic means, which can drift relative to the reference source;
   3) human-entered social time (that is, local date and time in some time zone); or
   4) DLS-provider-originated time (that is, not synchronized to any external time sense);

      NOTE 3 This time sense will be measured relative to the activation of the DLS-provider and will not be correlated with any sense of external time.

b) the time-synchronism maintained by the DLS-provider when propagating that time from the DL-time source to the local DLE, and within all of the DLEs involved in that time propagation path. That time-synchronism includes
   1) the granularity of the synchronization between the DL-time source and the local DLE; and
   2) the number of intervening links on the DL-time propagation path from the DL-time source DLE to the local DLE, where a value of zero indicates that the DL-time originated within the local DLE itself.

The time-synchronism may also convey additional DL-protocol-specific information.

8.5.1.2.2 DL-time

This parameter conveys the current DLL synchronized sense of time to the DLS-user. DLS-users can use this DL-time to achieve close time synchronization throughout a single extended link. To facilitate synchronization with other DLS-users on the local link, without any interference due to synchronization over the extended link, the DL-time may be represented as a sum of more than one component.

8.5.1.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives for obtaining the DL-time is defined in the time-sequence diagram in Figure 71.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

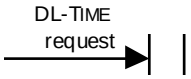


Figure 71 – Sequence of primitives for DL-time

8.5.2 Compel-Service

8.5.2.1 Function

The DL-scheduling-guidance Compel-Service service-primitive provides a means by which

a) a DLS-user can compel the DLL to complete one already-issued DLS-request primitive whose execution has been deferred (awaiting explicit scheduling) at the issuing DLS-user's request, and which was issued by the DLS-user itself with a local DLSAP-address or from a local DLCEP;

b) a local DLS-user can compel the DLL to complete one already-issued DLS-request primitive whose execution has been deferred (awaiting explicit scheduling) at the remote DLS-user's request, and which was issued by that remote DLS-user that is the peer or publisher connected to the local DLS-user's peer or subscriber DLCEP;

c) a DLS-user to an UNORDERED or ORDERED DLC can compel the DLL to distribute the current value of a buffer associated with the local DLCEP to the remote DLS-user(s) of that DLC;

d) a DLS-user of an UNORDERED or ORDERED peer DLC can compel the DLL to distribute the current value of a buffer associated with the remote peer DLCEP to the requesting DLS-user;

e) a publishing or subscribing DLS-user to an UNORDERED or ORDERED multi-peer DLC can compel the DLL to distribute the current value of a buffer associated with the publishing DLCEP to the subscribing DLS-users at their subscribing DLCEPs; and

f) a DLS-user can compel the DLL to initiate the DL-UNITDATA-EXCHANGE service (see 7.5.2) at a specified priority between a specified local (that is, bound to the DLS-user's DLSAP) DLSAP-address whose DL(SAP)-role binding is INITIATOR and another specified DLSAP-address whose DL(SAP)-role binding is CONSTRAINED RESPONDER or UNCONSTRAINED RESPONDER.

8.5.2.2 Types of primitives and parameters

Table 28 indicates the primitive and parameters of the Compel-service service.

Table 28 – DL-scheduling-guidance Compel-service primitive and parameters

DL-COMPEL-SERVICE	Request	
Parameter name	input	output
Action class	M	
DLCEP DL-identifier	C	
Local-DLSAP-address DL-identifier	C	
Remote-DLSAP-address	C	
DLL-priority	C	
Schedule DL-identifier	U	
Status		M

8.5.2.2.1 Action class

This parameter specifies whether the scheduling action is either

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) to compel execution of a deferred DLS-primitive, or to compel publishing, at a specified local DLCEP;

b) to compel execution of a deferred DLS-primitive, or to compel publishing, at the remote peer or publishing DLCEP associated with a specified local DLCEP,

c) to compel execution of a deferred DLS-primitive from a specified local DLSAP-address, or

d) to compel exchanging unitdata between specified local initiator and remote responder DLSAP-addresses at a specified or higher priority.

The values of this parameter are **LOCAL-DLCEP**, **REMOTE-DLCEP**, **LOCAL-DLSAP-ADDRESS**, and **UNITDATA-EXCHANGE**.

8.5.2.2.1.1 DLCEP DL-identifier

The DLCEP DL-identifier parameter is present when the action class parameter has the value LOCAL-DLCEP or REMOTE-DLCEP. The DLCEP DL-identifier parameter identifies the specific DLC at the local DLS interface on which a deferred DLS-primitive is being compelled to execute, or on which a publisher is being compelled to publish.

If the action class parameter has the value LOCAL-DLCEP, then the compelled execution of the deferred DLS-primitive, or the compelled publishing, occurs at that local DLCEP. If the action class parameter has the value REMOTE-DLCEP, then the compelled execution of the deferred DLS-primitive, or the compelled publishing, occurs at the remote DLCEP which is the peer or publisher of the local DLCEP's DLC.

8.5.2.2.1.2 Local-DLSAP-address DL-identifier

The local-DLSAP-address DL-identifier parameter is present when the action class parameter has the value LOCAL-DLSAP-ADDRESS or UNITDATA-EXCHANGE.

If the action class parameter has the value LOCAL-DLSAP-ADDRESS, then this parameter specifies the DLSAP-address at the local DLS interface at which a deferred DL-UNITDATA request primitive is being compelled to execute.

If the action class parameter has the value UNITDATA-EXCHANGE, then this parameter specifies the DLSAP-address at the local DLS interface at which a compelled implicit DL-UNITDATA-EXCHANGE service (see 7.5.2) is initiated. The DLSAP should be bound to this DLSAP-address with a DL(SAP)-role of INITIATOR.

8.5.2.2.1.3 Remote-DLSAP-address

This parameter is present when the action class parameter has the value UNITDATA-EXCHANGE. This parameter specifies the responder DLSAP-address for the compelled implicit DL-UNITDATA-EXCHANGE service. The peer DLS-user, through its DLSAP, should be bound to this DLSAP-address with a DL(SAP)-role of UNCONSTRAINED RESPONDER or CONSTRAINED RESPONDER.

NOTE If the DLS-user has issued a DL-BIND request for the remote-DLSAP-address, then this parameter also can take the form of a DLSAP-address DL-identifier in the indication primitive.

8.5.2.2.1.4 DLL-priority

This parameter is present when the action class parameter has the value LOCAL-DLSAP-ADDRESS or UNITDATA-EXCHANGE. This parameter specifies the minimum priority permitted for any DLSDU conveyed during the compelled DL-UNITDATA service or the compelled implicit DL-UNITDATA-EXCHANGE service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.2.2.2 Schedule DL-identifier

This optional parameter specifies the schedule DL-identifier returned by a successful prior DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm primitive whose schedule has not yet been cancelled, and whose associated sequence definition permits dynamic sequence construction.

When this parameter is absent, the DLE schedules the compelled DLS-user request for service on the same IMPLICIT basis as implicitly-scheduled requests (see 4.3.4). When this parameter is present, the DLE dynamically appends the compelled request to the specified sequence for one-time execution when that sequence is next executed by the DLE.

8.5.2.2.3 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — inappropriate request”; or

c) “failure — reason unspecified”.

NOTE 1 Successful completion of a compel-service request does not imply successful completion of the compelled DLS-primitive or compelled publishing or unitdata-exchange, but only that the DLE has been able to commit to the requested activity.

NOTE 2 Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

8.5.2.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in the Compel-Service service is defined in the time-sequence diagram of Figure 72.

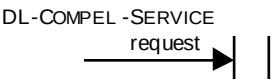


Figure 72 – Sequence of primitives for the Compel-Service service

8.5.3 Schedule sequence

8.5.3.1 Function

The DL-scheduling-guidance schedule sequence service primitives provide for a DLS-user to schedule a predefined or dynamically-defined sequence of DL-COMPEL-SERVICE requests for subsequent execution, either

a) one time only, or periodically (that is, cyclically with a specified period) until cancelled, starting at a specified time or within a specified time interval; or

b) repetitively but not intentionally periodically, as frequently as possible, but no more than once per major DLL scheduling cycle of the local link.

NOTE Periodic repetition supports a paradigm commonly used in sampled-data control systems which use mathematical algorithms based on the arithmetic of finite differences. Aperiodic repetition supports a paradigm commonly used by programmable logic controllers, where the basic cycle of the (distributed) machine is repeated as frequently as possible, without concern for a fixed repetition period. These scheduling primitives permit the two to coexist on a single local link.

8.5.3.2 Types of primitives and parameters

Table 29 indicates the types of primitives and the parameters needed for the Schedule Sequence service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.3.2.1 Local-view DL-identifiers

8.5.3.2.1.1 Schedule DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the schedule in output parameters of other local DLS primitives which convey the name of the schedule from the local DLE to the local DLS-user.

The naming-domain of the schedule DLS-user-identifier is the DLS-user's local-view.

8.5.3.2.1.2 Schedule DL-identifier

This parameter, which is returned by the DLS-provider on successful DL-SCHEDULE-SEQUENCE request primitives, provides a local means of identifying a specific scheduling request in input parameters of other local DLS primitives which convey the name of the schedule from the local DLS-user to the local DLE.

The naming-domain of the schedule DL-identifier is the DL-local-view.

Table 29 – DL-scheduling-guidance Schedule Sequence primitives and parameters

DL-SCHEDULE-SEQUENCE	Request		Confirm
Parameter name	input	output	output
Schedule DLS-user-identifier	M		
Schedule DL-identifier		M	
Sequence definition	M		
Sequence priority	U		
Schedule type	U		
Starting conditions			
Desired starting time	CU		
Earliest starting time	CU		
Latest ending time	CU		
Cycle specifications			
Cycle period	C		
Maximum permissible jitter	CU		
DLSEP-address	U		
Status			M
Scheduled starting time			C

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

8.5.3.2.2 Sequence definition

This parameter specifies a sequence of encoded (see Note 2) DL-COMPEL-SERVICE requests, including constraints among the sequence elements on the execution order and contiguous execution requirements of the sequence, and on whether the Subset Sequence service (see 8.5.5) can be used to subset the defined sequence dynamically.

The sequence definition may also specify that additional DL-COMPEL-SERVICE requests may be dynamically appended to the schedule for one-time execution, up to some DLS-user-specified limit on required additional link-capacity, through use of the optional schedule DL-identifier parameter of the DL-COMPEL-SERVICE request primitive. Subsetting does not apply to these dynamically-appended requests.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

The DLS-provider will attempt to schedule the sequence according to its internal constraints and the other parameters in the current request.

NOTE 1 Scheduling request which do not require contiguous execution are more readily satisfied than ones which do, since the former permit the newly-requested transactions to be interleaved with currently-scheduled transactions while meeting the other scheduling constraints.

NOTE 2 A formal DL-programming-interface specification would include the details of the sequence definition's encoding.

8.5.3.2.3 Sequence priority

This parameter specifies an optional DLS-provider priority (see 4.3.1) for scheduling of the sequence relative to other such sequences. Its default value is TIME-AVAILABLE.

8.5.3.2.4 Schedule type

This parameter specifies whether the sequence is to be scheduled for one-time or periodic execution, or repetitive but not intentionally periodic execution. Its values are one-time, periodic and **REPETITIVE**. Its default value is ONE-TIME.

NOTE REPETITIVE scheduling is a mode of scheduling in which execution of the specified sequence occurs as frequently as possible, but in an equitable fashion that gives access opportunities to all DLEs on the local link. It is provided to support migration of prior national standards.

8.5.3.2.5 Starting conditions

This compound parameter specifies the conditions which determine when the scheduled sequence will be executed. These parameters are present when the schedule type parameter has the value PERIODIC or ONE-TIME.

8.5.3.2.5.1 Desired starting time

This parameter specifies the internal DL-time (see 8.5.1) at which execution of the specified sequence of DLS requests should start. The value of this parameter should be either immediate (meaning as-soon-as-possible) or a future DL-time within the interval from the current moment to the current moment plus 26 h. The default value for this parameter is IMMEDIATE. The granularity of any specified DL-time should be as described in 8.5.1.1.

NOTE The interval of 26 h provides the ability to schedule events one full day in advance, even when that day has 25 hours to account for changes in external social (human) time.

8.5.3.2.5.2 Earliest starting time

This parameter specifies the earliest internal DL-time at which execution of the specified sequence of DLS requests may start. The value of this parameter should be either IMMEDIATE or a future DL-time within the interval from the current moment to the moment specified by the Desired Starting Time parameter. The default value for this parameter is IMMEDIATE. The granularity of any specified DL-time should be as described in 8.5.1.1.

8.5.3.2.5.3 Latest ending time

This parameter specifies the latest internal DL-time by which execution of the first instance of the specified sequence of DLS requests needs to complete. The value of this parameter should be a future DL-time within the interval from the moment specified by the Desired Starting Time parameter to the current moment plus 26 h. The default value for this parameter is the current moment plus 26 h — the maximum specifiable. The granularity of this parameter should be as described in 8.5.1.1.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.3.2.6 Cycle specifications

This compound parameter specifies the conditions which determine the repetition interval when the scheduled sequence is to be executed repeatedly with a fixed periodicity. These parameters are present when the schedule type parameter has the value PERIODIC.

NOTE No such conditions are needed when the sequence is to be executed repetitively.

8.5.3.2.6.1 Cycle period

This parameter specifies the increment in DL-time between successive starting times for the scheduled sequence. Its value should be less than 26 h. The granularity of this parameter should be as described in 8.5.1.1.

NOTE The DLS-provider will impose a lower limit on this parameter, based upon link characteristics and configuration, and possibly on existing schedule commitments,

8.5.3.2.6.2 Maximum permissible jitter

This parameter specifies a single upper bound on the deviation in the starting time of any single period from the nominal starting time for that period, where that nominal starting time is the Scheduled Starting Time returned by the DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm primitive plus a multiple of the specified Cycle Period parameter. The value of this parameter should be less than the value of the Cycle Period parameter. The default value for this parameter is zero. The granularity of this parameter should be as described in 7.5.1.1.

NOTE Specifying a non-zero value for this parameter permits improved link utilization, and may permit requests to be added to an existing schedule which would otherwise have to be rejected due to conflicting timing requirements.

8.5.3.2.7 DLSEP-address

This optional parameter conveys a specific DLSEP-address (structurally similar to a DLCEP-address, and drawn from the same address space), for use as the local DLSEP-address for scheduled sequence execution. When this parameter is absent, the DLE chooses a DLSEP-address from those available to it, and associates the DLSEP-address with the scheduled sequence.

8.5.3.2.8 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — invalid sequence definition”;

c) “failure — insufficient resources”;

d) “failure — cannot commit to requested start window”;

e) “failure — cannot commit to requested periodicity”;

f) “failure — parameter violates management constraint”;

g) “failure — number of requests violates management constraint”; or

h) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

8.5.3.2.9 Scheduled starting time

This parameter is present when the Schedule Type parameter specifies ONE-TIME or PERIODIC and the Status parameter indicates that the sequence was scheduled successfully. This parameter specifies the internal DL-time at which execution of the specified sequence of DLS

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

requests started or is scheduled to start. The value of this parameter is a DL-time within the interval from the moment of the corresponding request to that moment plus 26 h. The granularity of this parameter should be as described in 8.5.1.1.

8.5.3.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in successfully scheduling a defined sequence, and later possibly canceling the scheduled sequence, is defined in the time-sequence diagram of Figure 73.

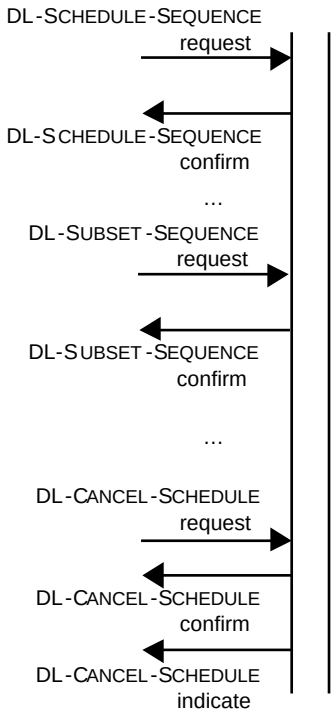


Figure 73 – Sequence of primitives for the sequence scheduling services

8.5.4 Cancel schedule

8.5.4.1 Function

The DL-scheduling-guidance cancel schedule service primitives provide for a DLS-user to cancel a previously scheduled sequence, and release the schedule DL-identifier and DLS-provider resources associated with that schedule.

NOTE This cancellation and release may not be instantaneous.

In some cases the DLS provider may find it necessary to cancel a previously-committed schedule. Such an event is indicated to the scheduling DLS-user by the DL-SCHEDULE-SEQUENCE indication primitive.

8.5.4.2 Types of primitives and parameters

Table 30 indicates the types of primitives and the parameters needed for the cancel schedule service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 30 – DL-scheduling-guidance Cancel Schedule primitives and parameters

DL-CANCEL-SCHEDULE Parameter name	Request input	Confirm output	Indication output
Schedule DL-identifier	M		
Schedule DLS-user-identifier			M
Reason			M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

8.5.4.2.1 Schedule DL-identifier

The Schedule DL-identifier parameter specifies the schedule DL-identifier returned by a successful prior DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm primitive whose schedule has not yet been cancelled. The DLS provider will cancel the schedule associated with the DL-identifier and release the schedule DL-identifier and associated DLS provider resources.

8.5.4.2.2 Schedule DLS-user-identifier

This parameter has the same value as the schedule DLS-user-identifier parameter from the corresponding earlier DL-SCHEDULE-SEQUENCE request primitive.

8.5.4.2.3 Reason

This parameter gives information about the cause of the sequence cancellation. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “schedule preemption”;

b) “loss-of-schedule — rescheduling required”; or

c) “reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

8.5.4.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in canceling a scheduled sequence is defined in the time-sequence diagram in Figure 73. Unrequested cancellation by the DLS provider is also shown.

8.5.5 Subset sequence

8.5.5.1 Function

The DL-scheduling-guidance subset sequence service primitives provide for a DLS-user to select dynamically a subset of a previously-scheduled subsettable sequence.

NOTE This subsetting action may not be instantaneous.

8.5.5.2 Types of primitives and parameters

Table 31 indicates the types of primitives and the parameters needed for the subset sequence service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 31 – DL-scheduling-guidance Subset Sequence primitives and parameters

DL-SUBSET-SEQUENCE Parameter name	Request input	Confirm output
Schedule DL-identifier	M	
Subset mask	M	
Status		M

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

8.5.5.2.1 Schedule DL-identifier

The Schedule DL-identifier parameter specifies the schedule DL-identifier returned by a successful prior DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm primitive whose schedule has not yet been cancelled. The DLS provider will subset the schedule associated with the identifier.

8.5.5.2.2 Subset mask

The subset mask specifies the subset of the defined sequence which is to be excluded from the operational schedule.

NOTE 1 A formal DL-programming-interface specification would include the details of the subset mask's encoding.

NOTE 2 The name and definition of this parameter are not intended to constrain the form of a conforming implementation. In particular, the subset mask need not be represented as a Boolean vector.

8.5.5.2.3 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) "success";

b) "failure — sequence is not defined";

c) "failure — sequence is not subsettable"; or

d) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard which provides services.

8.5.5.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in subsetting a scheduled sequence is defined in the time-sequence diagram in Figure 73.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

9 DL-management service

9.1 Scope and inheritance

Clause 9 defines the form of DL-management services for protocols which implement the DLS specified in Clause 4 through Clause 8. Only the form is specified, as the specifics of permitted parameters are dependent on the protocol which implements these services.

This noteworthy difference of Clause 9 from the prior five clauses is the intended class of users; Clause 9 is intended for use by a management client, while the prior five clauses provide services to any client.

9.2 Facilities of the DL-management service

DL-management facilities provide a means for

a) writing DLE configuration parameters;

b) reading DLE configuration parameters, operational parameters and statistics;

c) commanding major DLE actions; and

d) receiving notification of significant DLE events.

Together these facilities constitute the DL-management-service (DLMS).

9.3 Model of the DL-management service

Subclause 9.3 uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731:1994, Clause 5. The model defines local interactions between the DLMS-user and the DLMS-provider. Information is passed between the DLMS-user and the DLMS-provider by DLMS primitives that convey parameters.

9.4 Constraints on sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in 9.5 through 9.8 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully specify when they may occur.

The DL-management primitives and their parameters are summarized in Table 32. The only primitives with a time-sequence relationship are shown in Figure 74.

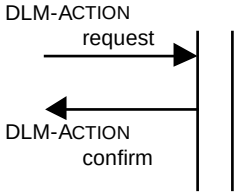


Figure 74 – Sequence of primitives for the DLM action service

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Table 32 – Summary of DL-management primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
writing managed objects	DLM-SET request	(*in* DLM-object-identifier, Desired-value, *out* Status)
reading managed objects	DLM-GET request	(*in* DLM-object-identifier, *out* Status, Current-value)
commanding actions	DLM-ACTION request	(*in* Desired-action, Action-qualifiers)
	DLM-ACTION confirm	(*out* Status, Additional-information)
notification of events	DLM-EVENT indication	(*out* DLM-event-identifier, Additional-information)

NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.

9.5 Set

9.5.1 Function

This primitive can be used to set (write) the value of a DLE configuration parameter.

9.5.2 Types of parameters

Table 33 indicates the primitive and parameters of the set DLMS.

Table 33 – DLM-Set primitive and parameters

DLM-SET / Parameter name	Request	
	input	output
DLM-object-identifier	M	
Desired-value	M	
Status		M

9.5.2.1 DLM-object-identifier

This parameter specifies the primitive or composite object within the DLE whose value is to be altered. The naming-domain of the DLM-object-identifier is the DLM-local-view.

9.5.2.2 Desired-value

This parameter specifies the desired value for the DLM-object specified by the associated DLM-object-identifier. Its type is identical to that of the specified DLM-object.

9.5.2.3 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — DLM-object-identifier is unknown”;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) “failure — desired-value is not permitted”; or

d) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services.

9.6 Get

9.6.1 Function

This primitive can be used to get (read) the value of a DLE configuration parameter, operational parameter or statistic.

9.6.2 Types of parameters

Table 34 indicates the primitive and parameters of the get DLMS.

Table 34 – DLM-Get primitive and parameters

DLM-GET Parameter name	Request	
	input	output
DLM-object-identifier	M	
Status		M
Current-value		C

9.6.2.1 DLM-object-identifier

This parameter specifies the primitive or composite object within the DLE whose value is being requested. The naming-domain of the DLM-object-identifier is the DLM-local-view.

9.6.2.2 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — DLM-object-identifier is unknown”; or

c) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services.

9.6.2.3 Current-value

This parameter is present when the status parameter indicates that the requested service was performed successfully. This parameter specifies the current value for the DLM-object specified by the associated DLM-object-identifier. Its type is identical to that of the specified DLM-object.

9.7 Action

9.7.1 Function

This primitive can be used to command a specified action of the DLE.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

9.7.2 Types of parameters

Table 35 indicates the primitives and parameters of the action DLMS.

Table 35 – DLM-Action primitive and parameters

DLM-ACTION Parameter name	Request input	Confirm output
Desired-action	M	
Action-qualifiers	C	
Status		M
Additional-information		C
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter.		

9.7.2.1 Desired-action

This parameter specifies the desired action which the DLE is to take.

9.7.2.1.1 Action-qualifiers

This optional parameter specifies additional action-specific parameters which serve to qualify the commanded action.

9.7.2.2 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

a) “success”;

b) “failure — action is unknown”;

c) “failure — action is not permitted in current DLE state”;

d) “failure — action did not complete”; or

e) “failure — reason unspecified”.

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted in a DL-protocol standard that provides services.

9.7.2.2.1 Additional-information

This optional parameter provides action-specific additional information which augments the returned status.

9.7.3 Sequence of primitives

The sequence of primitives in a successful DLM-commanded action is defined in the time-sequence diagram in Figure 74.

9.8 Event

9.8.1 Function

This primitive is used to report the occurrence of a DL-event which could be of significance to DL-management.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

9.8.2 Types of parameters

Table 36 indicates the primitive and parameters of the event DLMS.

Table 36 – DLM-Event primitive and parameters

DLM-EVENT Parameter name	Indication output
DLM-event-identifier	M
Additional-information	C

9.8.2.1 DLM-event-identifier

This parameter specifies the primitive or composite event within the DLE whose occurrence is being announced. The naming-domain of the DLM-event-identifier is the DLM-local-view.

9.8.2.1.1 Additional-information

This optional parameter provides event-specific additional information.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Bibliography

IEC 61158-1, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-4-1, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-1: Data-link layer protocol specification – Type 1 elements*

IEC 61158-5-9, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-9: Application layer service definition – Type 9 elements*

IEC 61158-6-9, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-9: Application layer protocol specification – Type 9 elements*

IEC 61784-1, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

ISO/IEC 8886:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition*

ISO/IEC 15802-1:1995, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Common specifications – Part 1: Medium Access Control (MAC) service definition*

_____

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when print

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 136
0 INTRODUCTION 138
0.1 Généralités 138
0.2 Nomenclature pour les références dans la présente norme 138
1 Domaine d'application 139
1.1 Généralités 139
1.2 Spécifications 139
1.3 Conformité 140
2 Références normatives 140
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions 140
3.1 Termes et définitions du modèle de référence 140
3.2 Termes et définitions de convention pour les services 142
3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données 143
3.4 Symboles et abréviations communs 147
3.5 Conventions communes 148
4 Vue d'ensemble du service de la couche liaison de données 150
4.1 Généralités 150
4.2 Types et classes du service de la couche liaison de données 153
4.3 Attributs de qualité de service (QoS) communs à plusieurs types de service de la couche liaison de données 153
5 Service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons 159
5.1 Fonctionnalités pour le service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons 159
5.2 Modèle pour le service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons 160
5.3 Séquence de primitives au niveau d'un DLSAP 160
5.4 Fonctionnalités de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons 162
6 Service de la couche liaison de données en mode connexion 178
6.1 Fonctionnalités du service de la couche liaison de données en mode connexion 178
6.2 Modèle du service de la couche liaison de données en mode connexion 179
6.3 Qualité du service en mode connexion 188
6.4 Séquence de primitives 195
6.5 Phase d'établissement de connexion 210
6.6 Phase de libération de la connexion 218
6.7 Phase de transfert de données 224
7 Service de la couche liaison de données en mode sans connexion 236
7.1 Fonctionnalités du service de la couche liaison de données en mode sans connexion 236
7.2 Modèle du service de la couche liaison de données en mode sans connexion 237
7.3 Qualité du service en mode sans connexion 239
7.4 Séquence de primitives 240
7.5 Fonctions en mode sans connexion 242
8 Service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance" 253
8.1 Fonctionnalités et classes du service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance" 253

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.2 Modèle du service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance" 254
8.3 Qualité du service "scheduling guidance" 255
8.4 Séquence de primitives au niveau d'une DLE 255
8.5 Fonctions de "scheduling guidance" 256
9 Service de gestion de DL 267
9.1 Domaine d'application et héritage 267
9.2 Fonctionnalités du service de gestion de DL 267
9.3 Modèle du service de gestion de DL 268
9.4 Contraintes sur la séquence de primitives 268
9.5 Set 268
9.6 Get 269
9.7 Action 270
9.8 Event 271
Bibliographie 272

Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses de DLSAP, des DLCEP, des adresses DLCEP, des adresses DLSEP et des adresses de DL de groupe 145
Figure 2 – Exemple de chemins, liaisons, ponts et la liaison étendue 151
Figure 3 – Types d'opportunité de DL en termes de temps de DL écoulé et d'événements au niveau du DLCEP d'évaluation 158
Figure 4 – Séquences de primitives pour les DLS de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons 162
Figure 5 – Méthodes prises en charge pour la gestion de données en vue de la transmission et de la livraison 163
Figure 6 – DLC d'homologue à homologue et à plusieurs homologues et leurs DLCEP 179
Figure 7 – Modèle de files d'attente abstraites de l'OSI d'une DLC d'homologues entre une paire d'utilisateurs de DLS 181
Figure 8 – Modèle de files d'attente abstraites de l'OSI d'un DLC à plusieurs homologues entre un utilisateur de DLS éditeur et un ensemble d'utilisateurs de DLS abonnés 185
Figure 9 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les DLC d'homologues (partie 1) 199
Figure 10 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les DLC d'homologues (partie 2) 201
Figure 11 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les éditeurs d'une DLC à plusieurs homologues (partie 1) 203
Figure 12 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les éditeurs d'une DLC à plusieurs homologues(partie 2) 205
Figure 13 – Résumé de diagrammes de séquence-temps supplémentaires des primitives de services en mode connexion de DL pour un abonné de DLC à plusieurs homologues où les diagrammes diffèrent des diagrammes correspondants pour un éditeur (partie 1) 207
Figure 14 – Résumé de diagrammes de séquence-temps supplémentaires des primitives de services en mode connexion de DL pour un abonné de DLC à plusieurs homologues où les diagrammes diffèrent des diagrammes correspondants pour un éditeur (partie 2) 207
Figure 15 – Diagramme de transitions d'états pour séquences de primitives de services en mode connexion de DL en un DLCEP 210
Figure 16 – Établissement de DLC d'homologues/DLCEP initié par un seul utilisateur de DLS 216

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 17 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié par l'utilisateur de DLS éditeur 216
Figure 18 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié par un utilisateur de DLS abonné 216
Figure 19 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP en utilisant des adresses de DLCEP connues initié en premier lieu par l'utilisateur de DLS éditeur 217
Figure 20 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP en utilisant des adresses de DLCEP connues initié en premier lieu par un ou plusieurs utilisateurs de DLS abonnés 217
Figure 21 – Établissement de DLC d'homologues/DLCEP initié simultanément par les deux utilisateurs de DLS homologues, conduisant à une DLC fusionnée 217
Figure 22 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié simultanément par les utilisateurs de DLS éditeur et abonné, conduisant à une DLC fusionnée 218
Figure 23 – Invocation par utilisateur de DLS homologue 221
Figure 24 – Invocation par un utilisateur de DLS éditeur 221
Figure 25 – Invocation par un utilisateur de DLS abonné 221
Figure 26 – Invocation simultanée par les deux utilisateurs de DLS 221
Figure 27 – Invocation par un fournisseur de DLS homologue 221
Figure 28 – Invocation par un fournisseur de DLS éditeur 221
Figure 29 – Invocation par un fournisseur de DLS abonné 221
Figure 30 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS homologue et un fournisseur de DLS 221
Figure 31 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS éditeur et un fournisseur de DLS 222
Figure 32 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS abonné et un fournisseur de DLS 222
Figure 33 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS homologue, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP 222
Figure 34 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS éditeur, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP 222
Figure 35 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS abonné, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP 222
Figure 36 – Séquence de primitives dans un rejet, par un fournisseur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP 223
Figure 37 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: les deux primitives sont détruites dans la file d'attente 223
Figure 38 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT arrive avant que la "response" DL-CONNECT ne soit envoyée 223
Figure 39 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT d'homologue arrive après que la "response" DL-CONNECT a été envoyée 223
Figure 40 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT d'éditeur arrive après que la "response" DL-CONNECT a été envoyée 224
Figure 41 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: la "request"DL-DISCONNECT d'abonné après que la "request" de DL-CONNECT a été communiquée à l'éditeur 224

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 42 – Séquence de primitives pour un transfert de données CLASSICAL ou DISORDERED d'une file d'attente vers une autre d'un homologue à un autre 227

Figure 43 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'une file d'attente à une autre d'un abonné vers un éditeur 227

Figure 44 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'une file d'attente à une autre d'un éditeur vers des abonnés 227

Figure 45 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'une file d'attente à une autre qui a échoué 227

Figure 46 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'un tampon à un autre d'un abonné vers un éditeur 229

Figure 47 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'un tampon à un autre d'un éditeur vers des abonnés 229

Figure 48 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'un tampon à une file d'attente d'un abonné vers un éditeur 229

Figure 49 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'un tampon à une file d'attente d'un éditeur vers des abonnés 229

Figure 50 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS homologue 233

Figure 51 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS éditeur 233

Figure 52 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS abonné 233

Figure 53 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par des utilisateurs de DLS homologues 233

Figure 54 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par des utilisateurs de DLS à plusieurs homologues 234

Figure 55 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS fournisseur 234

Figure 56 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS éditeur 234

Figure 57 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS abonné 234

Figure 58 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS homologue et un fournisseur de DLS 234

Figure 59 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS éditeur et un fournisseur de DLS 235

Figure 60 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS abonné et un fournisseur de DLS 235

Figure 61 – Séquence de primitives pour le service "Subscriber Query" 236

Figure 62 – Modèle pour une transmission d'unitdatat ou un échange d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données 238

Figure 63 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode sans connexion 241

Figure 64 – Diagramme de transitions d'états pour les séquences de primitives en mode sans connexion en un DLSAP 242

Figure 65 – Séquence de primitives pour un transfert réussi d'unitdata en mode sans connexion acquitté localement 246

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 66 – Séquence de primitives pour un transfert réussi d'unitdata en mode sans connexion acquitté à distance 246
Figure 67 – Séquence de primitives pour un transfert échoué d'unitdata en mode sans connexion 246
Figure 68 – Séquence de primitives pour l'échange d'unitdata en mode sans connexion 252
Figure 69 – Séquence de primitives pour l'interrogation d'auditeur en mode sans connexion 253
Figure 70 – Résumé des diagrammes de séquence-temps pour les primitives du service "of time and scheduling-guidance" 256
Figure 71 – Séquence de primitives pour le service DL-time 258
Figure 72 – Séquence de primitives pour le service Compel-Service 261
Figure 73 – Séquence de primitives pour les services de programmation de séquences 265
Figure 74 – Séquence de primitives pour le service d'action de DLM 268

Tableau 1 – Résumé des primitives de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons et paramètres 161
Tableau 2 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management create" et paramètres 164
Tableau 3 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management delete" et paramètres 166
Tableau 4 – Primitive de "DL(SAP)-address-management bind" et paramètres 168
Tableau 5 – Contraintes de rôle de DL(SAP) sur les DLSAP, les DLCEP et autres primitives de DLS 169
Tableau 6 – Primitive de "DL(SAP)-address-management unbind" et paramètres 173
Tableau 7 – Primitive de "DL-buffer-management put" et paramètres 174
Tableau 8 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management get" et paramètres 175
Tableau 9 – Relations entre objets du modèle de files d'attente abstraites 183
Tableau 10 – Attributs et exigences de classe des caractéristiques de livraison de données de DLCEP 190
Tableau 11 – Résumé des primitives en mode connexion de DL et paramètres (partie 1) 196
Tableau 12 – Résumé des primitives en mode connexion de DL et paramètres (partie 2) 197
Tableau 13 – Primitives et paramètres d'établissement de DLC / DLCEP (partie 1) 211
Tableau 14 – Primitives et paramètres d'établissement de DLC / DLCEP (partie 2) 212
Tableau 15 – Primitives de libération de DLC / DLCEP et paramètres 219
Tableau 16 – Primitive de "Queue data transfer" et paramètres 224
Tableau 17 – Primitive de " Buffer sent" (tampon envoyé) et paramètre 228
Tableau 18 – Primitive de " Buffer received" (tampon reçu) et paramètre 228
Tableau 19 – Primitives et paramètres de réinitialisation de DLC / DLCEP (partie 1) 230
Tableau 20 – Primitives et paramètres de réinitialisation de DLC/DLCEP (partie 2) 230
Tableau 21 – Primitives et paramètres du service "Subscriber query" 235
Tableau 22 – Résumé des primitives et paramètres de mode sans connexion de DL 240
Tableau 23 – Primitives de transfert d'unitdata en mode sans connexion de DL et paramètres 243
Tableau 24 – Primitive d'échange d'unitdata en mode sans connexion de DL et paramètres 247
Tableau 25 – Primitives et paramètres du service "Listener query" 252
Tableau 26 – Résumé des primitives et paramètres de "scheduling guidance" de DL 255
Tableau 27 – Primitive de DL-time primitive et paramètres 257

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 28 – Primitives de DL-scheduling-guidance Compel-service et paramètres 259
Tableau 29 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Schedule Sequence" 262
Tableau 30 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Cancel Schedule" 265
Tableau 31 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Subset Sequence" 266
Tableau 32 – Résumé des primitives et paramètres de gestion de DL 268
Tableau 33 – Primitive et paramètres de DLM-Set 269
Tableau 34 – Primitive et paramètres de DLM-Get 269
Tableau 35 – Primitive et paramètres de DLM-Action 270
Tableau 36 – Primitive et paramètres de DLM-Event 271

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-1: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 1

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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. À cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2.

La Norme internationale CEI 61158-3-1 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

La modification majeure par rapport à l'édition précédente est la suivante:

- Termes améliorés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/759/FDIS	65C/769/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

NOTE 2 De légers écarts par rapport aux directives ont été autorisés par le Bureau Central de la CEI afin d'assurer la continuité de la numérotation des paragraphes avec les éditions antérieures.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous http://webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera:

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

0 INTRODUCTION

0.1 Généralités

La présente partie de la CEI 61158 est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion de composants d'un système d'automation. Elle est liée à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Dans toute la série de normes relatives aux bus de terrain, le terme “service” se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de référence de base de l'Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche liaison de données défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

0.2 Nomenclature pour les références dans la présente norme

Les articles, y compris les annexes, peuvent être référencés dans leur totalité, y compris tous les éventuels paragraphes subordonnés, sous la forme “Article N” ou “Annexe N”, N étant le numéro de l'article ou la lettre de l'annexe.

Les paragraphes peuvent être référencés dans leur totalité, y compris tous les éventuels paragraphes subordonnés, sous la forme “N.M” ou “N.M.P” et ainsi de suite, selon le niveau du paragraphe, N étant le numéro du paragraphe ou la lettre de l'annexe tandis que M, P, etc. représentent les niveaux successifs de paragraphe jusqu'au paragraphe d'intérêt inclus.

Lorsqu'un article ou un paragraphe contient un ou plusieurs paragraphes subordonnés, le texte entre le titre de l'article ou du sous-paragraphe et son premier paragraphe subordonné peut être référencé dans sa totalité sous la forme “N.0” ou “N.M.0” ou “N.M.P.0” etc., N, M et P étant comme ci-dessus. Énoncée différemment, une référence terminée par “.0” désigne le texte et les figures entre un titre d'article ou de paragraphe et son premier paragraphe subordonné.

NOTE Cette nomenclature fournit un moyen de référencer un texte dans des articles en sommaire. De tels articles existaient dans des éditions plus anciennes des articles de la CEI 61158-3, Type 1. Ces articles en sommaire sont conservés dans la présente édition afin de réduire au maximum la perturbation à des normes nationales et multinationales existantes ainsi qu'à des documents consortiaux qui référencent cette numérotation antérieure des paragraphes.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-1: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 1

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente partie de la CEI 61158 fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base prioritaires entre des appareils dans un environnement d'automation. Le terme "prioritaire" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être parachevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à parachever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par la couche liaison de données de bus de terrain Type 1 en termes

a) des actions et événements primitifs du service;

b) des paramètres associés à chaque action primitive et événement primitif, et la forme qu'ils prennent; et

c) de l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

Le but de la présente norme est de définir les services fournis à

- la couche application de bus de terrain Type 1 au niveau de la frontière entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain;
- la gestion des systèmes au niveau de la frontière entre la couche liaison de données et la gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

1.2 Spécifications

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche liaison de données qui sont adaptées à des communications prioritaires et, donc, complètent le Modèle de référence de base en guidant le développement des protocoles de liaison de données pour les communications prioritaires. Un objectif secondaire est de fournir des chemins de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants.

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces formelles de programmation à la couche de liaison (DL-Programming-Interfaces). Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il est nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris

a) les tailles et l'ordonnancement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets;

b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" (demande et confirmation) ou "indication-response" (indication et réponse).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

1.3 Conformité

La présente norme ni ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de liaison de données au sein des systèmes d'automation industriels.

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de la couche liaison de données. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui satisfait aux services de la couche liaison de données de Type 7 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Toutes les parties de la série CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

ISO/CEI 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/CEI 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/CEI 10731:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions, symboles, abréviations et conventions suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions du modèle de référence

La présente norme, basée en partie sur les concepts développés dans l'ISO/CEI 7498-1 et l'ISO/CEI 7498-3, utilise les termes suivants y définis.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.1.1	**adresse de DL**	[7498-3]
3.1.2	**mapping d'adresse de DL**	[7498-1]
3.1.3	**adresse de DL appelée**	[7498-3]
3.1.4	**adresse de DL appelante**	[7498-3]
3.1.5	**connexion centralisée à plusieurs extrémités**	[7498-1]
3.1.6	**DL-connection (Connexion de DL)**	[7498-1]
3.1.7	**DL-connection-end-point (Point d'extrémité de connexion de DL)**	[7498-1]
3.1.8	**identifiant d'extrémité de connexion de DL**	[7498-1]
3.1.9	**transmission en mode connexion de DL**	[7498-1]
3.1.10	**transmission en mode sans connexion de DL**	[7498-1]
3.1.11	**entités (N) correspondantes** **entités de DL correspondantes (N=2)** **entités de Ph correspondantes (N=1)**	[7498-1]
3.1.12	**transmission duplex de DL**	[7498-1]
3.1.13	**entité (N)** **entité de DL (N=2)** **entité de Ph (N=1)**	[7498-1]
3.1.14	**fonctionnalité de DL**	[7498-1]
3.1.15	**contrôle de flux**	[7498-1]
3.1.16	**couche (N)** **couche DL (N=2)** **couche Ph (N=1)**	[7498-1]
3.1.17	**gestion de couche**	[7498-1]
3.1.18	**vue locale de DL**	[7498-3]
3.1.19	**nom de DL**	[7498-3]
3.1.20	**domaine (d'adressage) de dénomination**	[7498-3]
3.1.21	**entités homologues**	[7498-1]
3.1.22	**nom de primitive**	[7498-3]
3.1.23	**protocole de DL**	[7498-1]
3.1.24	**identifiant de connexion de protocole de DL**	[7498-1]
3.1.25	**DL-protocol-data-unit (Unité de données de protocole de DL)**	[7498-1]
3.1.26	**relais de DL**	[7498-1]
3.1.27	**reset (réinitialisation)**	[7498-1]
3.1.28	**adresse de DL en réponse**	[7498-3]

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.1.29 acheminement [7498-1]

3.1.30 segmentation [7498-1]

3.1.31 service (N) [7498-1]
service de DL (N=2)
service de Ph (N=1)

3.1.32 point d'accès au service (N) [7498-1]
point d'accès au service de DL (N=2)
point d'accès au service de Ph (N=1)

3.1.33 adresse de point d'accès au service de DL; adresse de DLSAP [7498-3]

3.1.34 identifiant de connexion de service de DL [7498-1]

3.1.35 DL-service-data-unit (Unité de données de service de DL) [7498-1]

3.1.36 transmission simplex de DL [7498-1]

3.1.37 sous-système de DL [7498-1]

3.1.38 gestion-systèmes [7498-1]

3.1.39 données d'utilisateur de DLS [7498-1]

3.2 Termes et définitions de convention pour les services

La présente norme utilise également les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 10731 tels qu'ils s'appliquent à la couche liaison de données:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.2.1 acceptant/accepteur

3.2.2 service asymétrique

3.2.3 (primitive) "confirm";
requestor.deliver (primitive)

3.2.4 (primitive) "deliver"

3.2.5 fonctionnalité confirmée de DL

3.2.6 fonctionnalité de DL

3.2.7 vue locale de DL

3.2.8 fonctionnalité obligatoire de DL

3.2.9 fonctionnalité non confirmée de DL

3.2.10 fonctionnalité de DL lancée par le fournisseur

3.2.11 fonctionnalité facultative de fournisseur de DL

3.2.12 primitive de service de DL;
primitive

3.2.13 fournisseur de service de DL

3.2.14 utilisateur de service de DL

3.2.15 fonctionnalité facultative d'utilisateur de DLS

3.2.16 (primitive) "indication";
acceptor.deliver (primitive)

3.2.17 multihomologue/à plusieurs homologues

3.2.18 (primitive) "request";
requestor.submit (primitive)

3.2.19 demandeur

3.2.20 (primitive) "response";
acceptor.submit (primitive)

3.2.21 (primitive) "submit"

3.2.22 service symétrique

3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données

3.3.1
pont
routeur DL
entité relais de DL qui accomplit des fonctions sélectives de mise en mémoire et acheminement ultérieur et d'acheminement

a) pour relier deux ou plusieurs sous-réseaux de DL (liaisons) afin de former un sous-réseau de SL unifiée (la liaison étendue), et

b) pour fournir un moyen par lequel deux systèmes d'extrémité peuvent communiquer, lorsque l'un au moins des systèmes d'extrémité est périodiquement inattentive au sous-réseau DL d'interconnexion ;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

et fournit également la synchronisation du temps parmi les liaisons vers lesquelles elle transmet

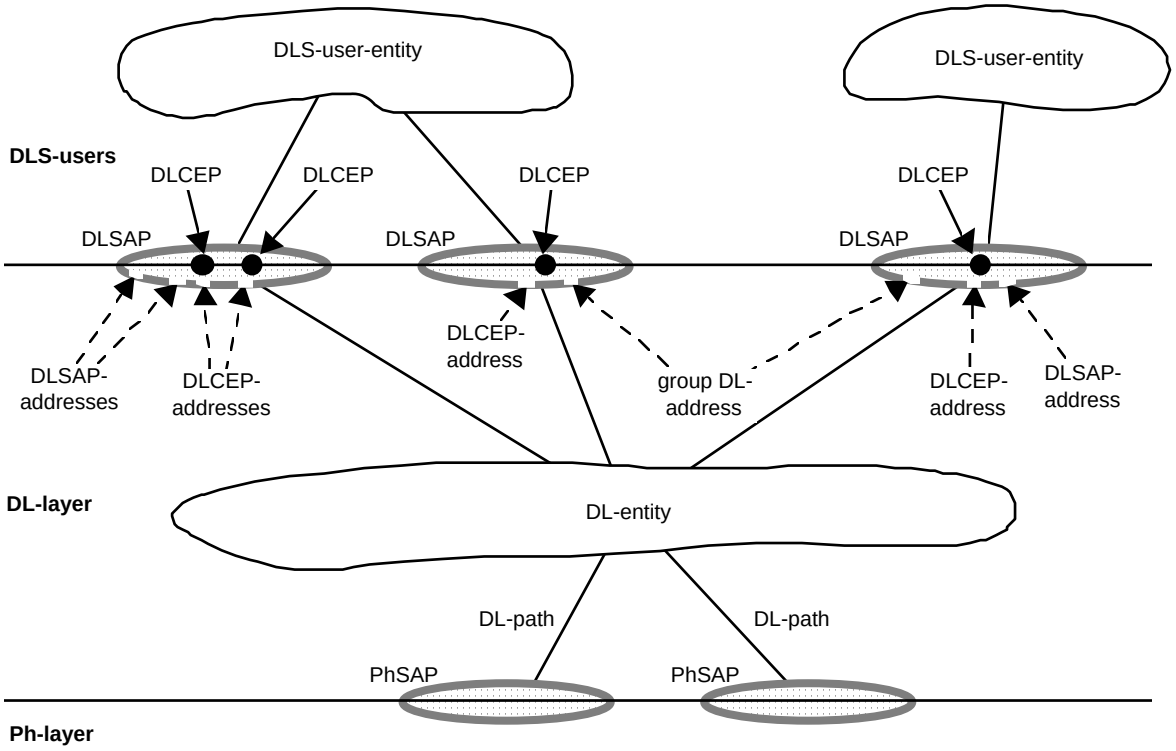
3.3.2
adresse de DLCEP
adresse de DL qui désigne soit

a) une extrémité de connexion de DL d'homologue; soit

b) un point d'extrémité de connexion de DL de plusieurs homologues, et implicitement l'ensemble correspondant de points d'extrémité de connexion de DL

où chaque point d'extrémité de connexion de DL existe au sein d'un DLSAP distinct et est associée à une adresse de DLSAP distincte correspondante

Note 1 à l'article: Il s'agit d'une extension de l'utilisation des adresses de DL au-delà de celle spécifiée dans l'ISO/CEI 7498-3 (voir Figure 1).



Légende

Anglais	Français
DLS-user-entity	Entité d'utilisateur de DLS
DLS-users	Utilisateurs de DLS
DLSAP	DLSAP
DLSAP address	Adresse de DLSAP
DLSAP addresses	Adresses de DLSAP
group DL-address	adresse de DL de groupe
DL-entity	Entité de DL
DL-layer	Couche liaison de données
Ph-layer	Couche physique
DL-path	Chemin de DL
PhSAP	PhSAP

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 1 Les DLSAP et les PhSAP sont illustrés sous la forme d'ovales enjambant la frontière entre deux couches adjacentes.

NOTE 2 Les adresses de DL sont illustrées comme désignant de petits trous (points d'accès) dans la partie DLL d'un DLSAP. Une adresse de DLCEP désigne également un point spécifique de flots d'informations (son DLCEP) au sein du DLSAP.

NOTE 3 Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DLSAP et adresses de DL de groupe associées à un même DLSAP.

NOTE 4 La Figure 1 montre également les relations des chemins de DL et des PhSAP.

Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses de DLSAP, des DLCEP, des adresses DLCEP, des adresses DLSEP et des adresses de DL de groupe

3.3.3
segment de DL
liaison, liaison locale
sous-réseau de DL unique dans lequel toutes les éventuelles DLE connectées peuvent communiquer directement, sans intervention de relayage de DL, chaque fois que toutes celles des DLE qui participent à une instance de communication sont simultanément attentives au sous-réseau de DL pendant la/les période(s) de communication tentée

3.3.4
DLSAP
point distinctif en lequel des services de DL sont fournis par une entité de DL unique à une unique entité de couche supérieure

Note 1 à l'article: Cette définition, dérivée de l'ISO/CEI 7498-1, est reprise ici pour faciliter la compréhension de la distinction critique entre les DLSAP et leurs adresses de DL.

3.3.5
adresse de DL(SAP)
soit adresse de DLSAP individuelle, désignant un unique DLSAP d'un unique utilisateur de DLS, soit adresse de DL de groupe désignant potentiellement plusieurs DLSAP, chacun d'un unique utilisateur de DLS

Note 1 à l'article: Cette terminologie est choisie parce que l'ISO/CEI 7498-3 ne permet pas l'utilisation du terme "adresse de DLSAP" pour désigner plus d'un seul DLSAP au niveau d'un utilisateur de DLS unique.

3.3.6
adresse de DLSAP (individuelle)
adresse de DL qui désigne un unique DLSAP au sein d'une liaison étendue

Note 1 à l'article: Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DLSAP associées à un seul DLSAP.

3.3.7
adresse de DLSEP
adresse de DL qui désigne un point d'extrémité de programmation DL au sein d'une DLE

Note 1 à l'article: Il s'agit d'une extension de l'utilisation des adresses de DL au-delà de celle spécifiée dans l'ISO/CEI 7498-3 (voir Figure 1).

3.3.8
liaison étendue
sous-réseau de DL, constitué de l'ensemble maximal de liaisons interconnectées par des relais de DL, partageant un même espace (d'adresses de DL) de noms de DL, dans lequel n'importe lesquelles des entités de DL connectées peuvent communiquer, les unes avec les autres, soit directement, soit avec l'aide d'une ou plusieurs entités relais de DL intermédiaires

Note 1 à l'article: Une liaison étendue peut être composée juste d'une seule liaison.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.3.9
trame
synonyme déconseillé de DLPDU

3.3.10
adresse de DL de groupe
adresse de DL qui désigne potentiellement plus d'un DLSAP au sein d'une liaison étendue.

Note 1 à l'article : Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DL de groupe associées à un DLSAP unique. Une entité de DL unique peut aussi avoir une unique adresse de DL de groupe associée à plus d'un DLSAP.

3.3.11
initiateur
rôle de DLE dans lequel une DLE envoie une DLPDU à une DLE répondeuse homologue, qui envoie immédiatement une DLPDU vers l'initiateur (et potentiellement vers d'autres DLE) comme partie intégrante de la même transaction

Note 1 à l'article: Certaines normes nationales antérieures ont fait référence à ce rôle comme un rôle "de maître".

3.3.12
DLC à homologues multiples
connexion centralisée de DL à points d'extrémité multiples proposant une transmission duplex DL entre un seul utilisateur de DLS distingué, appelé l'éditeur ou l'utilisateur de DLS éditeur, et un ensemble d'utilisateurs de DLS homologues mais pas distingués, appelés collectivement les abonnés ou utilisateurs de DLS abonnés, dans laquelle l'utilisateur de DLS éditeur peut effectuer des envois vers les utilisateurs de DLS abonnés en tant que groupe (mais pas individuellement) et les utilisateurs de DLS abonnés peuvent effectuer des envois vers l'utilisateur de DLS éditeur (mais pas les uns vers les autres)

Note 1 à l'article: Un DLC à homologues multiples fournit toujours un service asymétrique. Il peut également être négocié de fournir seulement un service simplexe de DL, soit de l'éditeur vers les abonnés, soit des abonnés vers l'éditeur. Dans le dernier cas, les caractérisations telles qu'éditeur et abonné sont des termes inexacts.

Note 2 à l'article: L'utilisateur de DLS éditeur peut avoir besoin d'employer le contrôle de sa fréquence d'édition, car un utilisateur de DLS abonné ne peut pas exercer le contrôle de flux ou de fréquence sur son entité homologue éditrice. Des considérations similaires s'appliquent aux utilisateurs de DLS abonnés en ce qui concerne leur envoi de DLSDU vers l'utilisateur de DLS éditeur.

3.3.13
nœud
simple entité de DL telle qu'elle apparaît sur une liaison locale

3.3.14
DLC d'homologues
connexion DL point à point proposant une transmission duplex DL entre deux utilisateurs de DLS homologues dans laquelle chacun peut être un utilisateur de DLS expéditeur et chacun comme utilisateur de DLS destinataire peut être capable d'exercer le contrôle de flux sur son homologue expéditeur

Note 1 à l'article: Une DLC d'homologues est négociée pour fournir soit un service symétrique, soit un service asymétrique. Une DLC d'homologues peut aussi être négociée pour fournir uniquement un service DL simplex.

3.3.15
utilisateur de DLS destinataire
utilisateur de service de DL qui agit comme un destinataire de données d'utilisateur de DLS

Note 1 à l'article: Un utilisateur de service de DL peut être simultanément un utilisateur de DLS expéditeur et destinataire.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.3.16
répondeur
rôle de DLE dans lequel une DLE envoie une DLPDU comme réponse immédiate à une DLPDU reçue en provenance d'une DLE initiatrice homologue, tous étant partie intégrante d'une seule transaction

Note 1 à l'article: Certaines normes nationales antérieures ont fait référence à ce rôle comme un rôle "d'esclave".

3.3.17
utilisateur de DLS expéditeur
utilisateur de service de DL qui agit comme une source de données d'utilisateur de DLS

3.3.18
opportunité
opportunité de DL
attribut d'une référence qui fournit une évaluation du cours temporel de la référence en question, ayant une importance particulière dans des systèmes de données échantillonnées, qui peuvent avoir besoin de prendre des décisions en fonction de l'opportunité, ou de la non-opportunité, des échantillons de données courantes

Note 1 à l'article: En règle générale, l'opportunité est un attribut d'utilisateur qui peut être affecté négativement par les diverses couches du système de transport de données. Autrement dit, une référence qui était opportune lorsqu'un utilisateur demandeur l'a présentée à un sous-système de communications de données peut devenir inopportune en raison de retards dans le sous-système de communications.

Note 2 à l'article: L'opportunité de DL est un attribut d'une référence d'utilisateur de DLS reliant la temporisation d'une interaction DLE/ utilisateur de DLS qui écrit ou lit la référence en question dans une ou plusieurs autres interactions DLE/utilisateur de DLS antérieures.

Note 3 à l'article: Ces concepts prennent aussi en charge la migration à partir des normes nationales antérieures.

3.3.19
transaction
DLPDU unique, ou séquence de DLPDU connexes immédiatement consécutives, résultant d'une seule demande d'utilisateur de DLS

Note 1 à l'article: La DLE envoyant la première DLPDU de la transaction est appelée l'initiateur/l'initiatrice; la DLE qui envoie la deuxième DLPDU de la transaction, le cas échéant, est appelée le répondeur/la répondeuse.

Note 2 à l'article: Une entité de DL peut être à la fois une initiatrice et une répondeuse dans la même transaction.

3.4 Symboles et abréviations communs

NOTE De nombreux symboles et abréviations sont communs à plus d'un Type de protocole; ils ne sont pas nécessairement utilisés par tous les Types de protocole.

3.4.1 **DL-** Data-link layer (Couche liaison de données) (comme préfixe)

3.4.2 **DLC** DL-connection (Connexion de DL)

3.4.3 **DLCEP** DL-connection-end-point (Point d'extrémité de connexion de DL)

3.4.4 **DLE** DL-entity (entité de DL) (l'instance locale active de la couche liaison de données)

3.4.5 **DLL** DL-layer (Couche DL)

3.4.6 **DLPCI** DL-protocol-control-information (Information de contrôle de protocole de la couche liaison de données)

3.4.7 **DLPDU** DL-protocol-data-unit (Unité de données de protocole de DL)

3.4.8 **DLM** DL-management (Gestion de DL)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

3.4.9 DLME DL-management Entity («Entité de gestion DL», instance active locale de la gestion de DL)

3.4.10 DLMS Service de gestion de DL

3.4.11 DLS DL-service (Service de DL)

3.4.12 DLSAP DL-service-access-point (Point d'accès au service de DL)

3.4.13 DLSEP DL-schedule-end-point (Point d'extrémité de programme de DL)

3.4.14 DLSDU DL-service-data-unit (Unité de données de service de DL)

3.4.15 FIFO First-in first-out («Premier entré, premier sorti», méthode de mise en file d'attente)

3.4.16 OSI Open Systems Interconnection (Interconnexion des systèmes ouverts)

3.4.17 Ph- Physical layer (Couche physique, comme préfixe)

3.4.18 PhE Ph-entity («Entité de Ph», l'instance locale active de la couche physique)

3.4.19 PhL Ph-layer (Couche Physique)

3.4.20 QoS Quality-of-service (Qualité de Service)

3.5 Conventions communes

3.5.1 Conventions de base

La présente norme utilise les conventions descriptives données dans l'ISO/CEI 10731.

Le modèle de service, les primitives de service et les diagrammes de séquence-temps utilisés sont des descriptions totalement abstraites; ils ne constituent pas une spécification pour une mise en œuvre.

Les primitives de service, utilisées pour représenter les interactions utilisateur de service/fournisseur de service (voir ISO/CEI 10731), acheminent des paramètres qui indiquent les informations disponibles dans l'interaction entre utilisateur et fournisseur.

La présente norme utilise un format de tableau pour décrire les paramètres de composants des primitives de DLS. Les paramètres qui s'appliquent à chaque groupe de primitives de DLS sont consignés en tableaux dans toute la suite de la présente norme. Chaque tableau comporte jusqu'à six colonnes, contenant le nom du paramètre de service, et une colonne chacune pour les primitives et les sens de transfert de paramètres utilisés par le DLS:

– les paramètres d'entrée de la primitive "request" (demande);
– les paramètres de sortie de la primitive "request" (demande);
– les paramètres de sortie de la primitive "indication";
– les paramètres d'entrée de la primitive "response" (réponse); et
– les paramètres de sortie de la primitive "confirm" (confirmation).

NOTE Les primitives "request", "indication", "response" et "confirm" sont aussi appelées respectivement primitives "requestor.submit", "acceptor.deliver", "acceptor.submit" et "requestor.deliver" (voir ISO/CEI 10731).

Un paramètre (ou une partie de celui-ci) est énuméré dans chaque rangée de chaque tableau. Dans les colonnes appropriées de la primitive de service, un code est utilisé pour spécifier le type d'usage du paramètre sur la primitive et le sens de paramètres spécifiés dans la colonne:

M — le paramètre est obligatoire pour la primitive;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

U — Le paramètre est une option de l'utilisateur et peut ou peut ne pas être fourni, cela dépendant de l'usage dynamique de l'utilisateur de DLS. Lorsqu'il n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre;

C — le paramètre est conditionné à d'autres paramètres ou à l'environnement de l'utilisateur DLS;

CU — Le paramètre est une option utilisateur conditionnelle et peut ou peut ne pas être autorisé, cela dépendant d'autres paramètres ou de l'environnement de l'utilisateur DLS. Lorsqu'il est autorisé, il peut ou peut ne pas être fourni, cela dépendant de l'usage dynamique de l'utilisateur DLS. Lorsqu'il est autorisé mais n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre.

(blanc/vide) — le paramètre n'est jamais présent.

Certaines entrées sont en plus qualifiées par des éléments entre parenthèses. Ceux-ci peuvent être

a) une contrainte spécifique au paramètre:

(**=**) indique que le paramètre équivaut du point de vue de la sémantique au paramètre dans la primitive de service située immédiatement à sa gauche dans le tableau;

(≤) indique que le jeu de valeurs de paramètres a un ordre implicite et que la valeur du paramètre est inférieure ou égale à celle du paramètre dans la primitive de service située immédiatement à sa gauche dans le tableau (c'est-à-dire à gauche d'une ou deux colonnes);

(≥) indique que le jeu de valeurs de paramètres a un ordre implicite et que la valeur du paramètre est inférieure ou égale à celle du paramètre dans la primitive de service située immédiatement à sa gauche dans le tableau (c'est-à-dire à gauche d'une ou deux colonnes).

b) une indication qu'une certaine note s'applique à l'entrée

"(**n**)" indique que la note "*n*" suivante contient des informations complémentaires relatives au paramètre et à son utilisation.

Dans n'importe quelle interface particulière, il n'est pas indispensable d'énoncer tous les paramètres de façon explicite. Certains peuvent être associés de façon implicite au DLSAP en lequel la primitive est émise.

Dans les diagrammes qui illustrent ces interfaces, des lignes tiretées indiquent des relations de cause à effet ou de séquence-temps tandis que les traits ondulés indiquent que des événements sont grosso modo contemporains.

3.5.2 Identifiants

Plusieurs des primitives de DLS spécifient un ou plusieurs paramètres d'identifiants qui sont tirés soit d'un espace d'identifiants de DL locaux ou d'un espace d'utilisateurs de DLS locaux. L'existence et l'utilisation de tels identifiants dans une mise en œuvre des services spécifiés dans la présente norme relèvent purement d'une initiative locale. Néanmoins, ces identifiants sont spécifiés de manière explicite dans ces primitives pour fournir un moyen descriptif

a) d'annuler (abandonner) une primitive "request" en cours avant de recevoir sa primitive "confirm" correspondante;

b) pour se référer, au sein d'une primitive "request" ou "response", à des objets DL persistants, tels que tampons et files d'attente, qui ont été créés comme résultat d'une précédente primitive de DLS; et

c) pour se référer, au sein d'une primitive "indication" ou "confirm", à des objets DL persistants qui ont été créés comme résultat d'une précédente primitive de DLS.

Le respect du principe OSI de stratification architecturale nécessite la présomption d'espaces d'identifiant distincts non sécants pour le fournisseur de DLS et chaque utilisateur de DLS distinct car ils peuvent avoir des vues locales non superposées. Par conséquent, les

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

identifiants d'utilisateur de DLS sont requis pour a) et b); alors que les identifiants de DL sont requis pour c).

4 Vue d'ensemble du service de la couche liaison de données

4.1 Généralités

Le DLS permet la prise en charge du transfert transparent et fiable de données entre utilisateurs de DLS. Il trace la voie pour que les ressources de communications de soutien soient utilisées en étant invisibles à ces utilisateurs de DLS.

En particulier, le DLS permet la prise en charge de ce qui suit:

a) Indépendance vis-à-vis de la couche physique sous-jacente. Le DLS soulage les utilisateurs de DLS de tous les soucis directs concernant la question de savoir quelle configuration est disponible (par exemple, connexion directe ou indirecte par un ou plusieurs ponts) et quels moyens physiques sont utilisés (par exemple, lequel d'un ensemble de divers chemins physiques).

b) Transparence des informations transférées. Le DLS permet la prise en charge du transfert transparent de données d'utilisateur de DLS. Il ne restreint pas le contenu, le format ou le codage des informations ni n'a jamais besoin d'interpréter la structure ou la signification des informations en question. Il peut toutefois restreindre la quantité d'informations qui peuvent être transférées comme bloc indivisible.

NOTE 1 Un utilisateur de DLS peut segmenter des données de longueur arbitraire en des DLSDU de longueur limitée avant d'effectuer des demandes de DLS et peut réassembler des DLSDU reçues en ces plus grandes unités de données.

c) Transfert fiable de données. Le DLS soulage l'utilisateur de DLS des soucis concernant l'insertion ou la corruption de données ou, si requis, la perte, la duplication ou l'ordre incorrect de données, qui peuvent se produire. Dans certains cas d'erreurs non récupérées dans la couche liaison de données, il peut se produire une duplication ou une perte de DLSDU. Dans des cas où la protection contre l'ordre incorrect des données n'est pas employée, il peut se produire un ordre incorrect.

NOTE 2 La détection de DLSDU en doublons, perdues ou incorrectement ordonnées peut être accomplie par les utilisateurs de DLS.

d) Choix de la qualité de service (QoS). Le DLS fournit aux utilisateurs de DLS un moyen d'établir une demande et un accord relatifs à une qualité de service pour le transfert de données. La qualité de service est spécifiée au moyen de paramètres de QoS représentant des aspects tels que le mode de fonctionnement, le retard de transit, l'exactitude et la fiabilité.

e) Adressage. Le DLS permet à un utilisateur de DLS de s'identifier lui-même et de spécifier les DLSAP entre lesquels une DLC est à établir. Les adresses de DL ont seulement une signification régionale au sein d'un segment DL spécifique. Les adresses de DL étendues ont seulement une signification régionale au sein d'un sous-système DL spécifique sur un ensemble de segments de DL pontés. Par conséquent, il n'est pas approprié de définir une structure d'adressage globale.

NOTE 3 Il est nécessaire que le DLS distingue entre les systèmes individuels qui sont reliés physiquement ou logiquement à une liaison de données multipoint et distingue entre les connexions. Pour l'identité avec d'autres définitions de service, le mécanisme est appelé adressage et les objets utilisés pour distinguer entre les systèmes sont appelés adresses. Dans un sens formel, il s'agit d'une extension de l'utilisation des adresses au-delà de celle spécifiée dans l'ISO/CEI 7498-3.

f) Programmation. Le DLS permet à l'ensemble des utilisateurs de DLS de donner quelque guide sur la programmation interne du fournisseur de DLS réparti. Ce guide prend en charge les aspects prioritaires du DLS en accordant à l'utilisateur de DLS un certain degré de gestion sur le moment où des occasions de communication sont offertes à diverses DLE pour diverses adresses de DLSAP et divers DLCEP.

g) Sens commun du temps. Le DLS peut fournir à l'utilisateur de DLS un sens du temps qui est commun à tous les utilisateurs de DLS sur la liaison étendue.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

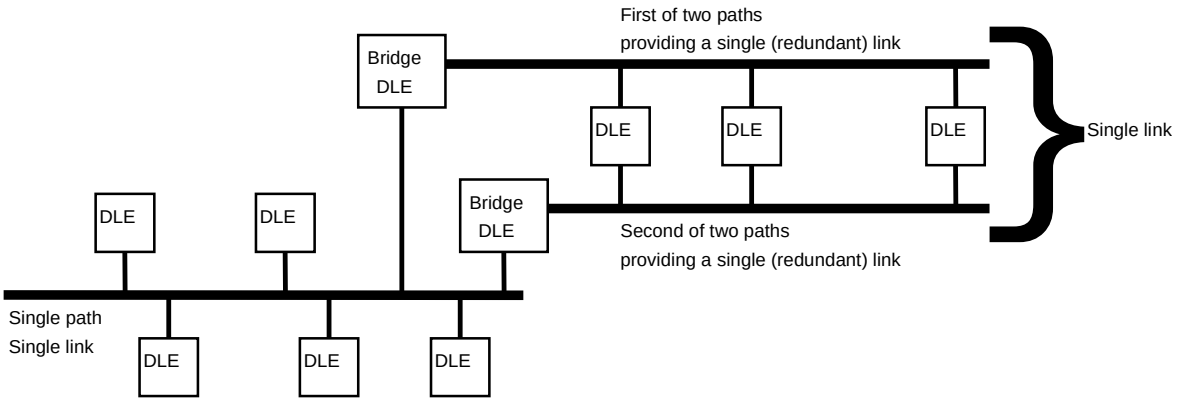
h) Files d'attente et tampons. Le DLS peut fournir à l'utilisateur de DLS expéditeur ou destinataire soit une file d'attente FIFO, soit un tampon rétenteur ou un tampon non rétenteur (à savoir un tampon qui devient vide après avoir été lu), et chaque élément de file d'attente ou tampon peut retenir une seule DLSDU.

4.1.1 Vue d'ensemble de la structuration de sous-réseau DL

Un sous-réseau DL est constitué de segments de DL (liaisons) interconnectés par des entités relais de DL (ponts) qui fournissent au jeu des DLE interconnectées les services de synchronisation interne de couche DL, de coordination et d'acheminement.

Un segment de DL est constitué d'un jeu de DLE, celles-ci étant toutes connectées directement (c'est-à-dire sans entités relais de DL intermédiaires) à une seule voie de communications logique partagée, appelée une *liaison*.

Une liaison (voie de communications logique) est constituée d'une ou plusieurs voies de communications physiquement indépendantes, logiquement parallèles, programmées de manière coopérative et réelles, qui sont appelées *chemins*.



Légende

Anglais	Français
DLE	DLE (Entité de liaison de données)
Bridge DLE	DLE Pont
Single path	Chemin unique
First of two paths providing a single (redundant) link	Premier de deux chemins fournissant une liaison unique (redondante)
Second of two paths providing a single (redundant) link	Second de deux chemins fournissant une liaison unique (redondante)
Single link	Liaison unique

Figure 2 – Exemple de chemins, liaisons, ponts et la liaison étendue

Un fournisseur PHL partagé unique permet les communications parmi les DLE sur un chemin donné. Une liaison est constituée de chemins parallèles du point de vue conceptuel. Un exemple est illustré à la Figure 2.

NOTE 1 Une liaison comportant plus d'un chemin est une instance de redondance de DL. Celle-ci est distincte d'une redondance de couche physique, qui est nécessairement cachée à la DLL et à toutes les DLE en raison des principes de stratification (ISO/CEI 7498-1).

NOTE 2 Dans un sens logique, les DLE sont connectées à des liaisons et les ponts interconnectent les liaisons. Cependant, dans un sens physique, les DLE sont connectées à des chemins et les ponts interconnectent les chemins. Les services de communications de DL sont indépendants vis-à-vis du chemin spécifique employé, et l'utilisateur de DL n'a connaissance d'aucune multiplicité de chemins.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

4.1.2 Vue d'ensemble de la dénomination de DL (adressage)

Les noms de DL, appelés par convention des adresses de DL, sont des identifiants issus d'un espace d'identifiants bien défini — l'espace d'adresses de DL — qui servent à dénommer des objets relevant du domaine d'application de la couche liaison de données. Des exemples de ces objets sont les points d'accès aux services de la couche liaison de données (les DLSAP), les points d'extrémité de connexion de liaison de données (les DLCEP) et les entités de liaison de données (les DLE).

L'espace d'adresses de DL dont les adresses DL sont issues peut être divisé en sous-espaces d'adresses de DL:

a) pour regrouper des adresses de la même fonction générique, telles que
   1) adresses de DLSAP dénommant des DLSAP spécifiques;
   2) adresses de DL dénommant des groupes de DLSAP;
   3) adresses de DL désignant un ou plusieurs DLCEP; et
   4) adresses de DL désignant des DLE;
b) pour regrouper des adresses pour des besoins administratifs, telles que les adresses qui sont
   1) connues comme étant locales à une DLE unique et allouables par celle-ci;
   2) connues comme étant locales à une liaison unique (segment de DL), mais comme n'ayant pas de localisation DLE spécifique; ou
   3) connues comme n'ayant aucune localisation DL implicite;
c) pour regrouper des adresses pour des besoins d'acheminement, telles que les adresses qui sont connues comme étant locales à un segment DL unique ou à une DLE unique.

4.1.2.1 Partitionnement fonctionnel de l'espace d'adresses de DL

L'espace des adresses de DL peut être partitionné fonctionnellement comme suit:

a) adresses de DLSAP spécifiques à une DLE;
b) autres adresses de DLSAP;

   NOTE Ces adresses peuvent désigner tout au plus un DLSAP au sein d'une seule DLE dans tout le jeu des DLE interconnectées par DL.

c) adresses de DL de groupe désignant un groupe de plusieurs DLSAP;

   NOTE Ces adresses sont parfois (incorrectement) appelées "adresses de DLSAP de groupe" (group-DLSAP-addresses).

d) adresses de DLCEP spécifiques à une DLE;
e) autres adresses de DLCEP;
f) aspects spécifiques d'une DLE spécifique; ou
g) aspects spécifiques d'un groupe de plusieurs DLE.

4.1.2.2 Partitionnement administratif de l'espace d'adresses de DL

L'espace des adresses de DL peut être partitionné administrativement comme suit:

a) adresses de DL spécifiques à une DLE, qui se réfèrent notoirement à des objets relevant du domaine d'application d'une DLE spécifique, et qui sont allouables par la DLE en question;
b) adresses de DL spécifiques à un segment (liaison) de DL, mais indépendantes vis-à-vis de toute DLE, qui se réfèrent notoirement à des objets relevant du domaine d'application d'un segment de DL spécifique, et qui sont allouables localement par l'administrateur de l'espace d'adresses de DL pour le segment de DL en question; ou
c) adresses de DL indépendantes vis-à-vis de tout segment de DL, qui se réfèrent notoirement à des objets au sein du jeu de segments de DL connecté par DL, et qui sont

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

allouables par l'administrateur de l'espace d'adresses de DL pour le jeu connecté de segments de DL.

NOTE L'administrateur de l'espace d'adresses de DL peut toujours allouer un jeu d'adresses à un administrateur subordonné pour sa sous-administration. Par exemple, l'administrateur de DL pour le jeu complet de segments de DL connecté par DL peut allouer un bloc contigu d'adresses de DL non attribuées, et ce, à l'administrateur de DL pour un bloc de DL spécifique ou à l'administrateur local au sein d'une seule DLE.

4.1.2.3 Partitionnement relatif au acheminement de l'espace d'adresses de DL

L'espace d'adresses de DL peut être partitionné pour aider les activités d'acheminement de DL comme suit:

a) adresses de DL spécifiques à une DLE;

b) adresses de DL spécifiques à un segment (liaison) de DL, mais indépendantes vis-à-vis de toute DLE; ou

c) adresses de DL indépendantes vis-à-vis de tout segment de DL.

4.2 Types et classes du service de la couche liaison de données

Il y a quatre types de DLS:

a) un service de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons (défini à l'Article 5);

b) un service de transfert en mode connexion avec quatre classes de service (défini à l'Article 6);

c) un service de transfert en mode sans connexion avec trois classes de service (défini à l'Article 7); et

d) un service de temps et de programmation de transactions (défini à l'Article 8).

Tous les quatre types de DLS sont toujours fournis; l'utilisateur de DLS peut choisir ceux qui sont les plus appropriés à utiliser. Au sein des types de DLS, l'utilisateur de DLS est limité aux classes de service prises en charge par la mise en œuvre sélectionnée de protocole de DL.

NOTE Les classes de service sont définies dans le détail dans l'article qui décrit un type spécifique de DLS.

Un service de gestion de DL (DLMS) est défini à l'Article 9.

4.3 Attributs de qualité de service (QoS) communs à plusieurs types de service de la couche liaison de données

Un utilisateur de DLS peut sélectionner, directement ou indirectement, plusieurs aspects des divers services de liaison de données. Le terme "Qualité de service" (QoS) se réfère aux aspects qui sont sous le contrôle direct du fournisseur de DLS. La qualité de service ne peut être correctement déterminée que lorsque le comportement de l'utilisateur de DLS ne contraint ni n'entrave la performance du DLS.

Les attributs de qualité de service *Static* (statiques) sont sélectionnés une seule fois pour un type complet de DLS. Les attributs de qualité de service *Dynamic* (dynamiques) sont sélectionnés de façon indépendante à chaque invocation de DLS. Les attributs de qualité de service *Semi-static* (semi-statiques) sont des attributs statiques pour un certain type de DLS et servent de valeurs par défaut pour des attributs dynamiques correspondants dans un autre type de DLS.

La plupart des attributs de qualité de service ont des valeurs par défaut qui peuvent être établies par la gestion de DL et ensuite neutralisées adresse de DLSAP par adresse de DLSAP par l'utilisateur de DLS.

NOTE L'existence de plusieurs niveaux de valeurs d'attributs de qualité de service par défaut et celle de plusieurs moyens d'établir ces valeurs par défaut peuvent simplifier l'utilisation du DLS. Certaines mises en œuvre

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

de ce DLS peuvent fournir des niveaux supplémentaires de Qualité de service par défaut au-delà de ceux qui sont spécifiés dans la présente norme.

Quatre attributs de QoS des services de transfert de données de DL s'appliquent conceptuellement au fonctionnement tant en mode connexion qu'en mode sans connexion. L'utilisateur de DLS peut spécifier des valeurs pour ces attributs lorsqu'il lie une adresse de DLSAP au DLSAP de l'utilisateur de DLS; tous les éventuels attributs non spécifiés prendront des valeurs par défaut établies par la gestion de DL:

a) Deux de ces quatre attributs sont considérés comme étant dynamiques; leurs valeurs relatives à l'adresse de DLSAP servent simplement de valeurs par défaut pour chaque invocation appropriée de DLS et peuvent être neutralisées instance par instance.

b) les troisième et quatrième attributs sont semi-statiques; ils sont statiques pour les DLS en mode sans connexion, mais ils sont dynamiques pour toutes les demandes et réponses d'établissement de DLCEP, leur valeur servant simplement de valeur par défaut pour chaque invocation appropriée de DLS et qui peut être neutralisée instance par instance.

Un cinquième attribut s'applique seulement au fonctionnement en mode connexion et est dynamique pour chaque DLCEP.

4.3.1 DLL priority ("priorité de DLL", attribut de QoS dynamique)

Toutes les demandes et réponses d'établissement de DLCEP, toutes les demandes de transfert de données en mode sans connexion et un grand nombre de demandes de programmation de DL spécifient une priorité de DLL associée qui est utilisée pour programmer des services de transfert de données de DL. Cette priorité de DLL détermine également la quantité maximale de données utilisateur de DLS qui peut être acheminée dans une seule DLPDU. Ce nombre maximum est déterminé par la spécification du protocole de DLL.

Il convient que le protocole de DL prenne en charge trois niveaux de priorité de DLL et il convient que chacun de ceux-ci soit capable d'acheminer une quantité spécifiée de données utilisateur de DLS pour chaque DLPDU appropriée. Les trois priorités de DLL avec leurs gammes correspondantes de données utilisateur de DLS acheminables (par DLPDU) sont, de la priorité la plus élevée à la plus basse:

a) *URGENT* — capacité d'acheminer jusqu'à 64 octets utilisateur de DLS par DLPDU;

b) *NORMAL*— capacité d'acheminer jusqu'à 128 octets utilisateur de DLS par DLPDU; et

c) *TIME-AVAILABLE* — ("temps disponible", capacité d'acheminer jusqu'à 256 octets utilisateur de DLS par DLPDU).

NOTE 1 Les niveaux URGENT et NORMAL sont considérés comme étant des niveaux de priorités *prioritaires*; Le niveau TIME-AVAILABLE est considéré comme étant un niveau de priorité *non prioritaire*.

NOTE 2 L'établissement de DLCEP peut négocier du niveau URGENT en NORMAL ou en TIME-AVAILABLE, ou du niveau NORMAL en TIME-AVAILABLE.

La valeur de Qualité de service par défaut peut être établie par la gestion de DL; si elle n'est pas établie de cette façon, sa valeur est TIME-AVAILABLE.

4.3.2 DLL maximum confirm delay ("retard maximal de confirmation de DLL", attribut de QoS dynamique)

Chaque demande d'établissement de DLCEP (et chaque réponse) spécifie des limites supérieures sur la durée maximale admissible pour l'achèvement de chaque instance connexe d'une séquence de primitives de DLS orientées connexion:

a) le temps maximal commun pour l'achèvement
   - d'une séquence connexe de primitives de DL-CONNECT;
   - d'une séquence connexe de primitives de DL-RESET;
   - d'une séquence connexe de primitives de DL-SUBSCRIBER-QUERY; et

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) le temps maximal pour l'achèvement d'une séquence connexe de primitives de DL-DATA.

Chaque demande de service en mode sans connexion spécifie une limite supérieure sur la durée maximale permise pour l'achèvement de chaque instance connexe d'une séquence de primitives de DLS en mode sans connexion:

c) le temps maximum pour l'achèvement d'une séquence connexe de primitives de DL-UNITDATA confirmées localement; et

d) le temps maximal commun pour l'achèvement

- d'une séquence connexe de primitives de DL-UNITDATA confirmées à distance;
- d'une séquence connexe de primitives de DL-LISTENER-QUERY; ou
- d'une instance du service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

Chaque paramètre soit a la valeur *UNLIMITED*, soit spécifie une limite supérieure en unités de 1 ms, de 1 ms à 60 s compris. La valeur UNLIMITED assure la compatibilité avec des protocoles OSI antérieurs et fournit un moyen pour que les demandes de DL-CONNECT restent dans un état “listening” (à l'écoute) ou “half-open” (ouvertes à moitié). Le statut d'achèvement “timeout” (expiration de délai) ne peut pas se produire sur une demande d'utilisateur de DLS qui spécifie UNLIMITED.

Les paramètres pour les primitives de DL-DATA et de DL-UNITDATA confirmées localement spécifient des intervalles inférieurs ou égaux à celui pour les primitives de DL-CONNECT, DL-RESET, DL-SUBSCRIBER-QUERY, DL-UNITDATA confirmées à distance et DL-LISTENER-QUERY.

Les intervalles spécifiés sont les retards admissibles maximaux

1) entre la transmission des primitives "request" spécifiées et la transmission des primitives "confirm" correspondantes; et
2) entre le déclenchement et l'achèvement d'une seule instance du service d'édition ou d'échange d'unitdata spécifié.

NOTE Pour les DLE qui ne prennent pas en charge une résolution temporelle de 1 ms, l'intervalle de temps demandé peut être arrondi par excès au prochain plus grand multiple de la résolution que la DLE prend effectivement en charge ou à environ 60 s si la DLE n'a aucun sens du temps.

Les valeurs de Qualité de service par défaut peuvent être établies par la gestion de DL; si elles ne sont pas établies de cette façon, la valeur de chacun de ces paramètres de Qualité de service est UNLIMITED.

4.3.3 DLPDU authentication ("authentification de DLPDU", attribut de QoS semi-statique)

Chaque négociation pour l'établissement de DLCEP (et chaque transfert de données en mode sans connexion) utilise cet attribut pour déterminer

a) une limite inférieure sur la quantité d'informations d'adressage de DL utilisées dans les DLPDU qui fournissent les services associés de transfert de données de DLL;

NOTE 1 Cela a un léger impact sur le taux résiduel de livraisons erronées de DLPDU; un plus grand nombre d'informations d'adressage réduit le potentiel d'erreurs de livraison.

b) s'il convient, oui ou non, que l'état courant d'un DLCEP d'homologue expéditeur ou d'éditeur soit envoyé à basse fréquence au(x) DLCEP d'homologue(s) ou d'abonné(s) de DLC même lorsque aucune demande d'utilisateur de DLS non confirmée n'est en attente en cours au niveau du DLCEP expéditeur; et

NOTE 2 Cette transmission en arrière-plan continue est appelée "*residual activity*" (actvité résiduelle).

c) s'il convient, oui ou non, que des actions de programmation connexes soient exécutées localement.

NOTE 3 Ces deux derniers aspects sont particulièrement importants dans les systèmes de sécurité.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les trois niveaux spécifiables, avec leurs quantités d'informations d'adressage de DL, sont:

1) ORDINARY — il convient que chaque DLPDU inclue la quantité minimale autorisée d'informations d'adressage;
2) SOURCE — il convient que chaque DLPDU inclue une adresse de DL source lorsque cela est possible;
3) MAXIMAL — il convient que chaque adresse de DL inclue la quantité maximale d'informations d'adressage possibles. En outre, il convient que toutes les actions de programmation connexes soient exécutées localement; et il convient que chaque DLCEP d'homologue expéditeur ou d'éditeur de DLC maintienne un rapport basse fréquence des informations d'état lorsqu'il n'y a pas d'activité d'utilisateur de DLS.

La valeur de Qualité de service par défaut peut être établie par la gestion de DL; si elle n'est pas établie de cette façon, sa valeur est ORDINARY. L'établissement de DLCEP peut négocier de ORDINARY à SOURCE à MAXIMAL.

4.3.4 DL-scheduling-policy ("politique de programmation de DL", attribut de QoS semi-statique)

Cet attribut est statique pour les services sans connexion, mais il est dynamique pour les services en mode connexion.

Pour chaque adresse de DLSAP, et chaque DLCEP, l'utilisateur de DLS peut neutraliser la politique de DLL normale (implicitement programmée) consistant à fournir les DLS demandés dès que possible, et, à la place, il peut différer n'importe quelle communication entre utilisateurs de DLS exigée par une primitive DLS "request" de DL-DATA ou de DL-UNITDATA jusqu'à ce que le différé soit annulé par un utilisateur de DLS impliqué. Une demande de DL-COMPEL-SERVICE, spécifiant l'adresse de DLSAP ou le DELCEP affecté(e), permet l'exécution continue d'une et une seule primitive de DLS "request" ou "response" en cours différée. Seuls les services de DL qui fournissent l'intercommunication d'utilisateurs de DLS sont affectés par cet attribut.

NOTE 1 Les services de support de DLC tels que DL-CONNECT, DL-RESET et DL-DISCONNECT, ainsi que les services au sein d'un même fournisseur de DLS tels que DL-SUBSCRIBER-QUERY et DL-LISTENER-QUERY, ne sont pas affectés par cet attribut.

Les deux choix sont:

a) IMPLICIT — toutes les éventuelles communications exigées avec un ou plusieurs utilisateurs de DLS homologues à partir de cette adresse de DLSAP ou de ce DLCEP, auront lieu dès que possible;

   NOTE 2 Le choix IMPLICIT est incompatible avec un DLCEP qui est lié comme expéditeur à un tampon, car l'écriture dans un tampon ne déclenche pas de transmission. Donc, le seul choix utilisable pour un tampon expéditeur est EXPLICIT.

b) EXPLICIT — une communication exigée de données ou de unitdata avec un ou plusieurs utilisateurs de DLS homologues à partir de cette adresse de DLSAP, ou de ce DLCEP, aura lieu seulement lorsque le différé est explicitement annulé par un utilisateur de DLS impliqué.

   NOTE 3 La possible utilisation d'occasions de communications programmées au préalable permet que ce différé et la publication ultérieure se traduisent en communications plus précoces avec les utilisateurs de DLS homologues que celle fournie par l'alternative IMPLICIT.

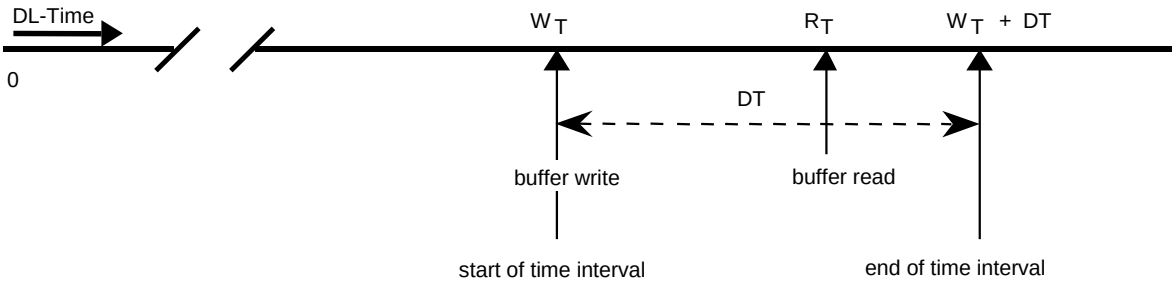
La valeur de Qualité de service par défaut ne peut pas être établie par la gestion de DL; sa valeur est toujours IMPLICIT.

4.3.5 DL-timeliness ("opportunité de DL", attributs de QoS DLCEP dynamiques)

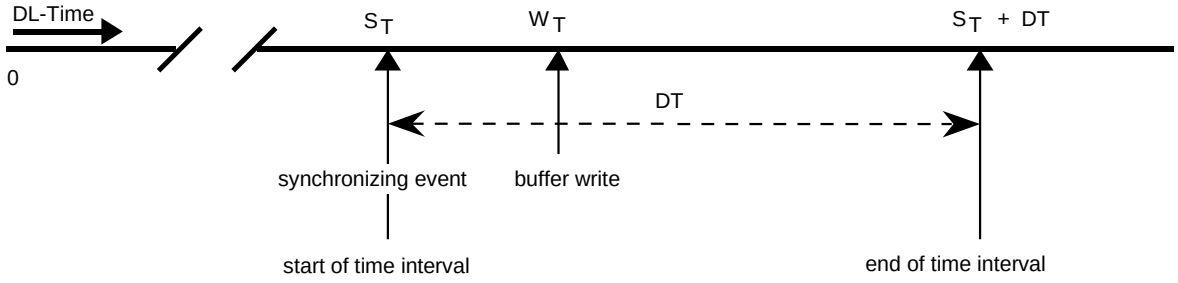
Cet attribut s'applique seulement à des tampons de DL rétenteurs, à des DLCEP auxquels des tampons de DL sont liés, et aux primitives de DLS qui transfèrent des données d'utilisateur de DLS vers/depuis des tampons de DL au niveau de ces DLCEP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

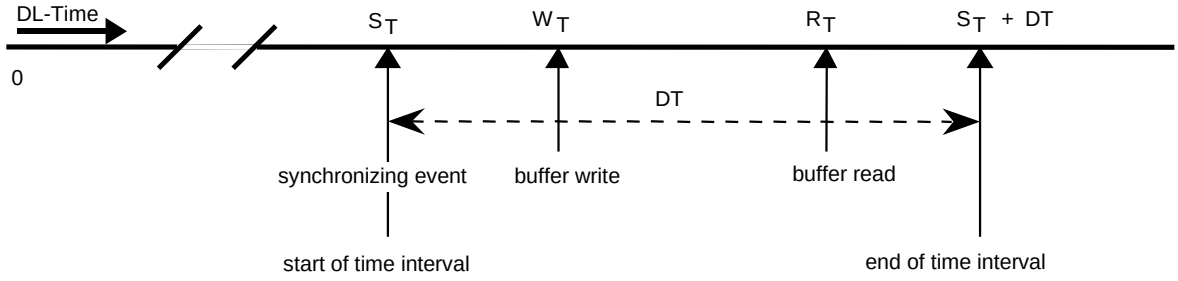
Residence: Data is untimely unless read within the window



Update: Data is untimely unless written within the window



Synchronized: Data is untimely unless written and then read within the window



Transparent: Data timeliness is unchanged

None: Data is untimely

Legend

DL-event: DLS-user/DLE interaction, DL-buffer read, DL-buffer write, DL-timeout

window size interval DT

Légende

Anglais	Français
Residence: Data is untimely unless read within the window	**Residence:** (Résidente) Les données sont inopportunes à moins d'être lues dans la fenêtre
DL-Time	Heure de DL
buffer write	écriture dans le tampon
buffer read	lecture dans le tampon
start of time interval	début d'intervalle de temps
end of time interval	fin d'intervalle de temps

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
Update:Data is untimely unless written within the window	**Update:** (mise à jour) Les données sont inopportunes à moins d'être écrites dans la fenêtre
buffer read	lecture dans le tampon
synchronizing event	événement de synchronisation
buffer write	écriture dans le tampon
window size interval DT	intervalle taille de fenêtre DT
DL-event:	Événement de DL:
DLS-user/DLE interaction	interaction utilisateur de DLS/DLE
DL-buffer read	lecture de tampon de DL
DL-timeout	Expiration de délai/temporisation de DL
DL-buffer write	écriture de tampon de DL
Synchronized Data is untimely unless written and then read within the window	**Synchronized** (Synchronisée) Les données sont inopportunes à moins d'être écrites puis lues dans la fenêtre.
None: Data is untimely	**None (**Aucune**)**: Les données sont inopportunes.
Transparent Data timeliness is unchanged	**Transparent (**transparente**)**: L'opportunité des données est inchangée.
Legend	Légende

Figure 3 – Types d'opportunité de DL en termes de temps de DL écoulé et d'événements au niveau du DLCEP d'évaluation

Chaque demande d'établissement de DLCEP (et chaque réponse) peut spécifier des critères d'opportunité de DL à appliquer aux informations envoyées à partir des tampons rétenteurs, ou reçues en provenance de ceux-ci, au niveau du DLCEP en question. Quatre types d'opportunité de DL peuvent être pris en charge: opportunité de RESIDENCE (résidence), opportunité de UPDATE (mise à jour), opportunité SYNCHRONIZED (synchronisée), et opportunité TRANSPARENT (transparente). Tous les quatre types d'opportunité (et le cas où il n'y a pas d'opportunité) sont montrés à la Figure 3:

a) L'opportunité **RESIDENCE** est une évaluation basée sur la durée pendant laquelle une référence d'utilisateur de DLS a été résidente dans un tampon, qui est l'intervalle de temps entre

   1) le moment où il est écrit dans le tampon (par une primitive "request" DL-PUT ou par réception dans le tampon au niveau d'un DLCEP); et

   2) le moment où il est lu dans le tampon (par une primitive "request" DL-GET ou par transmission à partir tampon au niveau d'un DLCEP);

$$\text{DL-timeliness (c'est-à-dire opportunité de DL)} \equiv 0 \leq (R_T - W_T) < \Delta T \qquad (1)$$

NOTE 1 Ce type d'opportunité était appelé *asynchronous* (asynchrone) dans des normes nationales antérieures.

b) L'opportunité **UPDATE** (mise à jour) est une évaluation basée sur l'intervalle de temps entre

   1) le moment de l'occurence d'un événement de synchronisation à plusieurs DLE (une primitive "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED ou une primitive "indication" de DL-BUFFER-SENT); et

   2) le moment où il est écrit dans le tampon (par une primitive "request" DL-PUT ou par réception dans le tampon au niveau d'un DLCEP);

$$\text{DL-timeliness (c'est-à-dire opportunité de DL)} \equiv 0 \leq (W_T - S_T) < \Delta T \qquad (. 2)$$

NOTE 2 Un type d'opportunité étroitement connexe à celui-ci était appelé *punctual* (ponctuelle) dans des normes nationales antérieures.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) L'opportunité **SYNCHRONIZED** (synchronisée) est une évaluation basée sur les intervalles de temps et les relations de temporisation entre

1) le moment de l'occurrence d'un événement de synchronisation à plusieurs DLE (une primitive "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED ou une primitive "indication" de DL-BUFFER-SENT);

2) le moment où il est écrit dans le tampon (par une primitive "request" DL-PUT ou par réception dans le tampon au niveau d'un DLCEP); et

3) le moment où il est lu dans le tampon (par une primitive "request" DL-GET ou par transmission à partir tampon au niveau d'un DLCEP);

$$\text{DL-timeliness (c'est-à-dire: opportunité de DL)} \equiv 0 \leq (W_T - S_T) \leq (R_T - S_T) < \Delta T \quad (3)$$

NOTE 3 Ce type d'opportunité était appelé *synchronous* (synchrone) dans des normes nationales antérieures.

d) L'opportunité **TRANSPARENT** (transparente) a lieu lorsque l'opportunité est sélectionnée sur un DLCEP, mais aucune des évaluations ci-dessus n'a été effectuée. Dans ce cas, la connexion de liaison de données (DLC) préserve toute opportunité de tampon antérieure, mais n'invalide pas elle-même l'opportunité en question. Lorsqu'il n'existe aucune opportunité de tampon antérieure, la valeur de l'opportunité par défaut est true (vraie).

e) L'opportunité **NONE** (aucune) a lieu lorsque l'opportunité n'est pas sélectionnée sur un DLCEP. Dans ces cas, l'attribut DL-timeliness (opportunité de DL) des données d'utilisateur de DLS est toujours FALSE (faux).

L'heure de DL à laquelle une primitive "request" de DL-PUT écrit dans le tampon d'origine peut aussi être acheminée à des utilisateurs de DLS qui lisent une copie du tampon. Cette heure de DL n'est pas disponible lorsque l'opportunité du tampon est FALSE.

NOTE 4 L'heure de DL est décrite à l'Article 8.

5 Service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons

5.1 Fonctionnalités pour le service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons

Le DLS fournit les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur de DLS:

a) un moyen de créer et de supprimer un tampon rétenteur, un tampon non rétenteur ou une file d'attente FIFO de profondeur spécifiée, en vue de l'utilisation

1) pour communiquer des données d'utilisateur de DLS entre un utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS;

2) pour redistribuer des données d'utilisateur de DLS reçues sans l'intervention continue de l'utilisateur de DLS; et

3) pour faciliter le contrôle par l'utilisateur de DLS du moment de l'acheminement des DLSDU vers des utilisateurs de DLS homologues;

b) un moyen non seulement d'associer une adresse de DLSAP individuelle ou une adresse de DL de groupe, appelée collectivement adresse DL(SAP), au DLSAP auquel la demande est faite mais aussi de dissocier une adresse DL(SAP) du DLSAP auquel la demande est faite.

Les valeurs par défaut pour certains attributs quality-of-service (QoS) pour des services de transfert de données en mode connexion et sans connexion en utilisant l'adresse de DL(SAP) spécifiée peuvent être spécifiées lorsque l'association est faite.

En outre, l'utilisateur de DLS peut spécifier que des tampons ou files d'attente FIFO précédemment créé(e)s soient utilisé(e)s pour chaque sens et chaque priorité potentiels du transfert de données sans connexion au niveau de l'adresse de DL(SAP) spécifiée.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) un moyen par lequel des DLSDU de taille limitée sont écrites ou lues dans un tampon ou lues dans une file d'attente FIFO.

5.2 Modèle pour le service de la couche liaison de données de gestion d'adresses DL(SAP), de files d'attente et de tampons

La présente norme utilise le mode abstrait pour un service de couche défini à l'Article 5 de l'ISO/CEI 10731:1994. Le modèle définit les interactions entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS qui ont lieu en un DLSAP. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS par des primitives de DLS qui acheminent des paramètres.

Les primitives de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons sont utilisées pour fournir un service local entre un utilisateur de DLS et la DLE locale. Des DLE distantes et des utilisateurs de DLS distants ne sont pas directement impliqués et, de ce fait, on n'a pas besoin des autres primitives de l'ISO/CEI 10731. Par conséquent, les services de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons sont fournis par des primitives "request" (requestor.submit) avec des paramètres d'entrée et de sortie.

5.3 Séquence de primitives au niveau d'un DLSAP

5.3.1 Contraintes sur la séquence de primitives

Le Paragraphe 5.3.1 définit les contraintes imposées à la séquence dans laquelle les primitives définies en 5.4 peuvent apparaître. Les contraintes déterminent l'ordre d'apparition des primitives, mais ne spécifient pas complètement le moment où elles peuvent apparaître.

Les primitives de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons et leurs paramètres sont récapitulés dans le Tableau 1. Les relations majeures parmi les primitives au niveau d'une seule DLE sont montrées à la Figure 4.

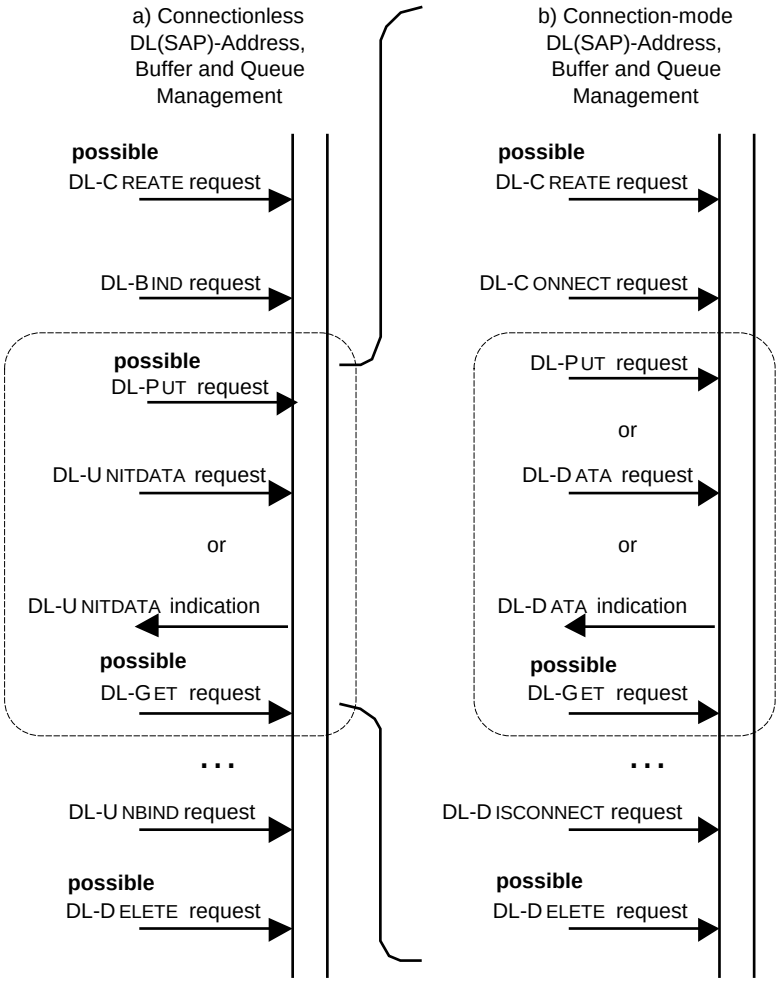
Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 1 – Résumé des primitives de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons et paramètres

Service	Primitive	Paramètre
Buffer or queue creation ("Création de tampon ou de file d'attente")	DL-CREATE request	(*in* Buffer-or-queue DLS-user-identifier, Queuing policy, Maximum DLSDU size, *out* Status, Buffer-or-queue DL-identifier)
Buffer or queue deletion ("Suppression de tampon ou de file d'attente")	DL-DELETE request	(*in* Buffer-or-queue DL-identifier, *out* Status)
DL(SAP)-address activation ("Activation d'adresse de DL(SAP)")	DL-BIND request	(*in* DL(SAP)-address DLS-user-identifier, DL(SAP)-address, DL(SAP)-role, Receiving-buffer-or-queue-bindings, Sending-buffer-or-queue-bindings, Default-QoS-as-sender, *out* Status, DL(SAP)-address DL-identifier)
DL(SAP)-address deactivation ("Désactivation d'adresse de DL(SAP)")	DL-UNBIND request	(*in* DL(SAP)-address DL-identifier)
Update buffer ("Mettre à jour le tampon")	DL-PUT request	(*in* Buffer DL-identifier, DLS-user-data, DLS-user-data-timeliness, *out* Status)
Copy buffer or dequeue ("Copier le tampon ou sortir de la file d'attente)	DL-GET request	(*in* Buffer-or-queue DL-identifier, *out* Status, Reported-service-identification-class, Reported-service-identification, DLS-user-data, DLS-user-data-timeliness)

NOTE Les identifiants de DL dans les paramètres sont locaux et assignés par le fournisseur de DLS et utilisés par l'utilisateur de DLS pour désigner au fournisseur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un DLCEP spécifique, un programme spécifique, un tampon ou une file d'attente spécifique. Les identifiants d'utilisateurs de DLS dans les paramètres sont locaux et assignés par l'utilisateur de DLS et utilisés par le fournisseur de DLS pour désigner à l'utilisateur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un DLCEP spécifique, un programme spécifique, un tampon spécifique ou une file d'attente spécifique.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

Anglais	Français
a) Connectionless DL(SAP)-Address, Buffer and Queue Management	a) Gestion en mode sans connexion des adresses de DL(SAP), de tampons et de files d'attente
b) Connection-mode DL(SAP)-Address, Buffer and Queue Management	b) Gestion en mode connexion des adresses de DL(SAP), de tampons et de files d'attente

NOTE 1 Les primitives au sein des zones délimitées peuvent être répétées plusieurs fois entre des instances des primitives dans les zones enveloppantes.

NOTE 2 Toute la partie droite de la figure est une autre variante de la zone délimitée de la partie gauche de la figure et peut aussi être répétée plusieurs fois entre des instances des primitives dans la partie enveloppante de gauche.

NOTE 3 Les primitives "request" DL-PUT et DL-GET peuvent toutes deux être utilisées plus tôt et plus tard qu'il n'est montré.

Figure 4 – Séquences de primitives pour les DLS de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons

5.4 Fonctionnalités de gestion d'adresses de DL(SAP), de files d'attente et de tampons

Les fonctionnalités de gestion d'adresses de DL(SAP) non seulement lient une adresse de DL(SAP) au DLSAP auquel la primitive est invoquée mais aussi délient une adresse de DL(SAP) précédemment liée au DLSAP auquel la primitive est invoquée. Une telle liaison est requise pendant la communication utilisant l'adresse de DL(SAP) spécifiée.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les fonctionnalités de gestion de files d'attente et de tampons permettent, mais n'exigent pas, qu'un utilisateur de DLS utilise des tampons rétenteurs ou non rétenteurs, ou des files d'attente de profondeur spécifiée, lors de l'utilisation des moyens de communication de données du fournisseur de DLS (voir Figure 5). Comme ces tampons et files d'attente sont gérés par le fournisseur de DLS, ils prennent en charge les interactions des utilisateurs de DLS ainsi que les paradigmes de transfert de données et de programmation qui ne sont pas disponibles avec la mise en file d'attente basée sur l'utilisateur de DLS.

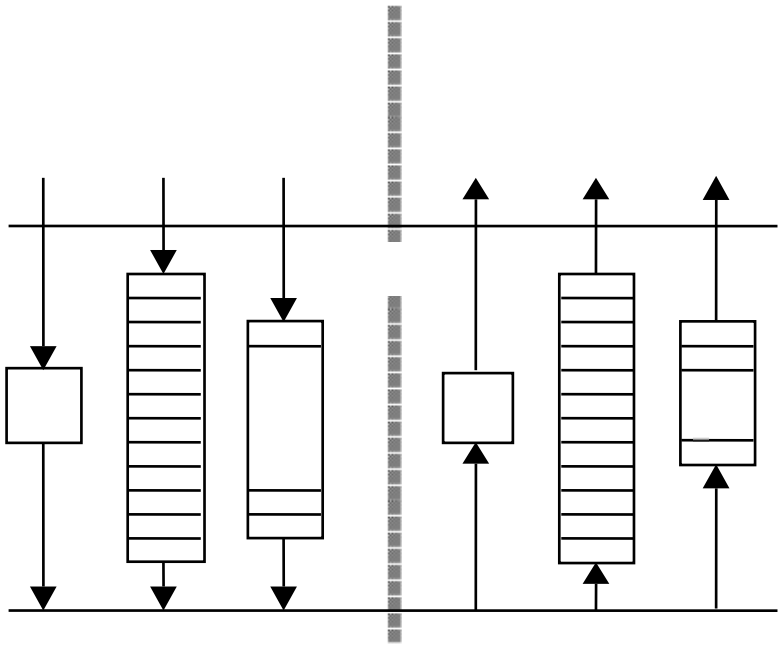


Figure 5 – Méthodes prises en charge pour la gestion de données en vue de la transmission et de la livraison

5.4.1 Create

5.4.1.1 Fonction

La primitive de DLS "create buffer or queue" peut être utilisée pour créer un tampon rétenteur ou un tampon non rétenteur ou une file d'attente FIFO de profondeur limitée pour une association contrainte ultérieure avec un DLSAP — soit au moyen d'une adresse de DL(SAP), soit au moyen d'un DLCEP. Le tampon ou la file d'attente FIFO qui en résulte est vide au départ.

NOTE Ce moyen peut aussi être fourni par des actions locales de gestion de DL qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

5.4.1.2 Types de paramètres

Le Tableau 2 indique la primitive et les paramètres du DLS "create buffer or queue".

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 2 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management create" et paramètres

DL-CREATE Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Buffer-or-queue DLS-user-identifier	M	
Queuing policy	M	
Maximum queue depth	C	
Maximum DLSDU size	M	
Status		M
Buffer-or-queue DL-identifier		C

5.4.1.2.1 Buffer-or-queue DLS-user-identifier

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer au tampon ou à la file d'attente dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du tampon ou de la file d'attente depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local.

Le domaine de dénomination du paramètre buffer-or-queue DLS-user-identifier est la vue locale de l'utilisateur de DLS.

5.4.1.2.2 Queuing policy

Ce paramètre spécifie s'il est à créer soit

a) **BUFFER-R** — un tampon rétenteur, dont le contenu n'est pas affecté par le fait d'être lu, qui peut être écrasé en écriture (comme action atomique unique) par le fournisseur de DLS ou par l'utilisateur de DLS et qui peut être utilisé seulement avec les services d'échange d'unitdata sans connexion et les services de données orientés connexion; ou

b) **BUFFER-NR** — un tampon non rétenteur, qui est vidé après avoir été lu, qui peut être écrasé en écriture (comme action atomique unique) par le fournisseur de DLS ou par l'utilisateur de DLS et qui peut être utilisé seulement avec le service d'échange d'unitdata sans connexion; ou

c) **QUEUE** — une file d'attente FIFO de profondeur maximale *K* qui contient entre 0 DLSDU et *K* DLSDU, qui rejettera les tentatives de retirer des DLSDU lorsqu'elle est vide et d'adjoindre des DLSDU lorsqu'elle est pleine et qui peut être utilisée avec les services de transfert d'unitdata sans connexion et les services de données orientés connexion, et pour la réception de DLSDU avec le service d'échange d'unitdata sans connexion.

Les valeurs de Queuing Policy sont BUFFER-R, BUFFER-NR et QUEUE.

NOTE 1 Les liaisons de tampons et de file d'attente résultent des primitives "request" de DL-BIND, "request" de DL-CONNECT et "response" de DL-CONNECT.

NOTE 2 Pour être utile, une file d'attente explicite a besoin d'avoir une liaison de sortie et au moins une liaison d'entrée. Plusieurs liaisons d'entrée procurent un moyen de coalescer des entrées issues de plusieurs sources en une seule file d'attente. Il est interdit d'avoir plusieurs liaisons de sortie, car un état "file d'attente non vide" entraîne typiquement une tentative de transmission au niveau du DLCEP (ou à partir de l'adresse de DLSAP) auquel la file d'attente est liée.

NOTE 3 Pour être utile, un tampon rétenteur (BUFFER-R) a besoin d'avoir une liaison d'entrée et au moins une liaison de sortie. Il est interdit d'avoir plusieurs liaisons d'entrée, car elles permettraient à n'importe quelle source de données d'écraser en écriture le tampon, à tout moment, sans donner d'indication aux utilisateurs du tampon dont la source était impliquée. Les multiples liaisons de sortie sont utiles pour partager le contenu du tampon parmi plusieurs utilisateurs ou pour prendre en charge la redistribution à différentes vitesses des données placées en cache dans les ponts.

NOTE 4 Pour être utile, un tampon non rétenteur (BUFFER-NR) a besoin d'avoir une liaison d'entrée et une liaison de sortie. Il est inutile d'avoir plusieurs liaisons d'entrée pour la raison indiquée en 2. Les liaisons de sortie multiples ne sont pas utiles; leur existence conduirait à une sémantique non intuitive pour le tampon.

NOTE 5 Les tampons peuvent être écrasés en écriture à tout moment, avec perte totale du contenu antérieur, à l'exception des utilisateurs qui avaient commencé à lire le contenu antérieur du tampon (par le biais de primitives "request " de DL-GET ou par l'envoi de DLCEP) avant que ne commence l'écrasement en écriture. Par conséquent,

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

les tampons sont bien adaptés pour placer en cache des données distribuées, lorsqu'il est souhaitable de conserver la plus récente valeur d'une information reçue, et sont mal adaptés à la messagerie générale.

5.4.1.2.2.1 Maximum queue depth

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Queuing Policy a la valeur QUEUE. Lorsqu'il est présent, ce paramètre spécifie *K*, le nombre maximal d'éléments dans la file d'attente associée. Il convient que les valeurs prises en charge incluent les valeurs un (1), deux (2), trois (3), et quatre (4).

NOTE Les mises en œuvre de ce DLS peuvent étendre la plage de ce paramètre afin d'inclure

a) des valeurs supérieures à (4); et

b) la valeur zéro (0), créant une file d'attente vide ("null").

5.4.1.2.3 Maximum DLSDU size

Ce paramètre spécifie une limite supérieure pour la taille (en octets) des DLSDU qui peuvent être placées dans le tampon ou dans la file d'attente. La taille maximale autorisée pour ces DLSDU peut être contrainte par une spécification de protocole de DL compagne et par la gestion de DL.

NOTE Ce paramètre n'interdit pas à des mises en œuvre d'utiliser un petit jeu fixe de tailles d'enregistrements lors de l'allocation des tampons ou des entrées dans une file d'attente.

5.4.1.2.4 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — ressources insuffisantes”;

c) “échec — le paramètre viole la contrainte de gestion”;

d) “échec — le nombre de demandes viole la contrainte de gestion”; ou

e) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

Si le statut est “succès”, le tampon ou la file d'attente créé(e) est soumis(e) aux contraintes suivantes:

1) si un BUFFER-NR ou BUFFER-R a été créé, il peut y être écrit explicitement soit
   - par une priorité d'une adresse de DLSAP d'expéditeur dont le rôle de DL(SAP) est INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER ou UNCONSTRAINED RESPONDER;
   - par un DLCEP destinataire; ou
   - par un utilisateur de DLS par l'intermédiaire d'une primitive "request" DL-PUT, s'il n'existe aucune autre liaison pour écrire dans le tampon.

Il n'est pas permis de lier un tel tampon afin qu'il y soit écrit à partir de deux sources distinctes.

2) Si un BUFFER-NR ou une QUEUE a été créé(e), il peut y être lu explicitement soit
   - par une priorité d'une adresse de DLSAP d'expéditeur dont le rôle de DL(SAP) est BASIC;
   - par un DLCEP expéditeur; ou
   - par un utilisateur de DLS par l'intermédiaire d'une primitive "request" DL-GET, s'il n'existe aucune autre liaison pour lire dans le tampon.

Il n'est pas permis de lier un tel tampon ou une telle file d'attente afin qu'il y soit lu par deux

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

puits distincts.

5.4.1.2.5 Buffer-or-queue DL-identifier

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" de DL-CREATE a été couronnée de succès. Le paramètre buffer-or-queue DL-identifier donne à l'utilisateur de DLS local un moyen de se référer au tampon ou à la file d'attente dans des paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du tampon ou de la file d'attente depuis l'utilisateur de DLS local jusqu'à la DLE locale.

Le domaine de dénomination du paramètre buffer-or-queue DL-identifier est la vue locale de DL.

5.4.1.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour créer, utiliser ultérieurement et finalement supprimer un tampon ou une file d'attente est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

5.4.2 Delete

5.4.2.1 Fonction

La primitive de DLS "delete buffer or queue" (supprimer tampon ou file d'attente) peut être utilisée pour supprimer un tampon ou une file d'attente créé(e) par une précédente primitive de DLS "create buffer or queue" (créer un tampon ou une file d'attente).

NOTE 1 Cette primitive peut seulement être utilisée pour supprimer un tampon ou une file d'attente qui a été créé(e) par une primitive "request" de DL-CREATE antérieure; elle ne peut pas être utilisée pour supprimer un tampon ou une file d'attente qui a été créé(e) par de précédentes actions locales de gestion de DL.

NOTE 2 Ce moyen peut aussi être fourni par des actions locales de gestion de DL, qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

5.4.2.2 Types de paramètres

Le Tableau 3 indique la primitive et les paramètres du DLS "delete buffer or queue".

Tableau 3 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management delete" et paramètres

DL-DELETE	Request	
Nom de paramètre	entrée	sortie
Buffer-or-queue DL-identifier	M	
Status		M

5.4.2.2.1 Buffer-or-queue DL-identifier

Ce paramètre spécifie l'identifiant de DL local retourné par une précédente primitive "request" de DL-CREATE couronnée de succès dont le tampon ou la file d'attente n'a pas encore été supprimé(e). Le fournisseur de DLS libérera l'identifiant de DL local et les ressources du fournisseur de DLS associées.

L'utilisateur de DLS ne peut pas supprimer un tampon ou une file d'attente qui est encore associé(e) à un DLSAP.

NOTE De telles associations ne peuvent se produire que comme résultat d'une demande de DL-BIND, ou d'une demande ou réponse de DL-CONNECT ou d'une action de gestion de DL.

5.4.2.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) “succès”;

b) “échec — ressource en cours d'utilisation”;

c) “échec — ressource commandée par la gestion”; ou

d) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

5.4.2.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour créer et ultérieurement supprimer un tampon ou une file d'attente est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

5.4.3 Bind

5.4.3.1 Fonction

La primitive de DLS "bind DL(SAP)-address" est utilisée

a) pour associer une adresse de DL(SAP) au DLSAP en lequel la primitive est invoquée;

b) pour établir le rôle du DL(SAP), le cas échéant, lors de la participation aux services en mode sans connexion de DL-Unitdata et DL-Unitdata-Exchange à cette adresse de DL(SAP);

c) pour associer jusqu'à six tampons rétenteurs ou tampons non rétenteurs ou files d'attente FIFO de profondeur limitée préalablement créé(e)s avec les diverses priorités et les divers sens de transfert potentiel de données à cette adresse de DL(SAP) spécifiée; et

d) pour spécifier les valeurs par défaut pour certains attributs quality-of-service (QoS) pour des services de transfert de données en mode connexion et sans connexion en utilisant l'adresse de DL(SAP) spécifiée.

NOTE Ce moyen peut aussi être fourni par des actions locales de gestion de DL qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

5.4.3.2 Types de paramètres

Le Tableau 4 indique la primitive et les paramètres du DLS "bind DL(SAP)-address" (lier une adresse de DL(SAP)).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 4 – Primitive de "DL(SAP)-address-management bind" et paramètres

DL-BIND / Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DL(SAP)-address DLS-user-identifier	M	
DL(SAP)-adress	M	
DL(SAP)-role	M	
Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions	C	
Remote-DLSAP-address	C	
Receiving-buffer-or-queue-bindings		
URGENT-buffer-or-queue DL-identifier	U	
NORMAL-buffer-or-queue DL-identifier	U	
TIME-AVAILABLE-buffer-or-queue DL-identifier	U	
Sending-buffer-or-queue-bindings		
URGENT-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
NORMAL-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
TIME-AVAILABLE-buffer-or-queue DL-identifier	CU	
Default QoS as sender (Valeur par défaut de QoS comme expéditeur)		
DLL priority	CU	
DLL maximum confirm delay		
on DL-CONNECT, DL-RESET, DL-SUBSCRIBER-QUERY	CU	
on DL-DATA	CU	
on locally-confirmed DL-UNITDATA	CU	
on remotely-confirmed DL-UNITDATA, DL-LISTENERQUERY, DL-UNITDATA-EXCHANGE	CU	
DLPDU authentication	CU	
DL-scheduling-policy	CU	
Status		M
DL(SAP)-address DL-identifier		C

5.4.3.2.1 DL(SAP)-address DLS-user-identifier

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer à l'adresse de DL(SAP) dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de l'adresse de DL(SAP) depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local.

Le domaine de dénomination du paramètre "DL(SAP)-address DLS-user-identifier" est la vue locale de l'utilisateur de DLS.

5.4.3.2.2 DL(SAP)-address

Ce paramètre spécifie une adresse de DLSAP locale individuelle ou une adresse de DL de groupe à associer au DLSAP invocateur (nécessairement local).

5.4.3.2.3 DL(SAP)-role

Ce paramètre contraint, comme spécifié dans le Tableau 5, les primitives de service de DL sans connexion DL-UNITDATA et DL-UNITDATA-EXCHANGE qui peuvent être émises avec cette adresse de DL(SAP) au niveau du DLSAP local (auquel cette adresse de DL(SAP) est liée). Il contraint également le fait de savoir si l'adresse de DL(SAP) peut avoir un DLCEP associé et les types autorisés de liaisons (file d'attente "implicite", file d'attente "explicite" ou tampon "explicite") à l'adresse de DL(SAP). Les valeurs autorisées pour ces paramètres sont spécifiées dans le Tableau 5.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 5 – Contraintes de rôle de DL(SAP) sur les DLSAP, les DLCEP et autres primitives de DLS

DL(SAP)-role (Rôle de DL(SAP))	Liaisons d'adresse de DLSAP d'expéditeur	Liaisons d'adresse de DL(SAP) de destinataire	DLCEP autorisée	DL-Unitdata		Unitdata-Exchange
				"Request" autorisée	"Indication" possible	"Indication" possible
basic	IQ, EQ	IQ, EQ	oui	oui	oui	non
group	—	IQ, EQ	non	non	oui	Non
initiator	EB	EB, EQ	non	non	non	oui
constrained responder	EB	EB, EQ	non	non	non	oui
unconstrained responder	EB	EB, EQ	non	non	non	oui

Légende

— : non applicable

IQ : Implicit Queue (file d'attente implicite) en transmission, livraison immédiate (dès que possible) à la réception

EQ : Explicit Queue (file d'attente explicite)

EB: Explicit retentive or non-retentive Buffer (tampon explicite, rétenteur ou non rétenteur)

La valeur par défaut pour ce paramètre est BASIC.

NOTE Les rôles INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, et UNCONSTRAINED RESPONDER prennent en charge la migration à partir de normes nationales antérieures.

5.4.3.2.3.1 Indicate-null-unitdata-exchange-transactions

Ce paramètre Boolean est présent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, ou UNCONSTRAINED RESPONDER. Lorsqu'il est présent, le paramètre indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions spécifie si, oui ou non, une instance d'une transaction de UNITDATA-EXCHANGE qui a lieu à cette adresse de DLSAP génère une "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE lorsque aucun transfert de données d'utilisateur de DLS (dans l'un ou l'autre sens) n'a eu lieu.

NOTE 1 Une telle indication attesterait à l'utilisateur de DLS que la communication avec la DLE de l'utilisateur de DLS homologue adressé était encore possible. Dans d'autres protocoles de DL dans lesquels tous les utilisateurs de DLS sont sur la même liaison locale non pontée, cette attestation est parfois fournie par une "liste active".

NOTE 2 Le service UNITDATA-EXCHANGE et l'utilisation du paramètre "indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions" sont couverts à l'Article 7.

5.4.3.2.3.2 Remote-DLSAP-address

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur CONSTRAINED RESPONDER. Lorsqu'il est présent, ce paramètre spécifie une adresse de DLSAP individuelle, précisant que le DL-UNITDATA-EXCHANGE ne peut être lancé qu'à partir de l'adresse de DLSAP spécifiée.

5.4.3.2.4 Liaisons de tampon ou de file d'attente de réception (Receiving buffer-or-queue bindings)

Lorsqu'il est présent, chaque paramètre buffer-or-queue DL-identifier spécifie l'identifiant de DL local retourné par une précédente primitive "request" de DL-CREATE (ou action de gestion de DL) couronnée de succès qui a créé un tampon ou une file d'attente, qui n'a pas encore été supprimé(e).

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur BASIC ou GROUP, alors

a) les liaisons explicites à un tampon sont interdites;

b) les liaisons explicites à une file d'attente sont autorisées; et

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) si, à une priorité de DLL donnée, il n'existe aucune liaison, l'adresse de DLSAP est implicitement liée, à la priorité en question, au service de livraison OSI par défaut, qui est une livraison immédiate (dès que possible).

Lorsque la liaison est selon b), il convient que la taille maximale des DLSDU pour chaque file d'attente spécifiée prenne en charge la quantité maximale de données d'utilisateur de DLS autorisées au sein d'une même DLPDU ayant la priorité correspondant à la liaison, telle que spécifiée en 4.3.1.

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, ou UNCONSTRAINED RESPONDER, alors

1) les liaisons explicites à un tampon sont autorisées;
2) les liaisons explicites à une file d'attente sont autorisées; et
3) si, à une priorité de DLL donnée, il n'existe aucune liaison, il n'est pas possible de recevoir une DLSDU de la priorité en question en cette adresse de DLSAP.

NOTE Si une file d'attente est liée au sens de réception (fournisseur de DLS vers utilisateur de DLS) du transfert de données à une adresse de DL(SAP) avec une priorité spécifiée, comme en b) ou en e), l'utilisateur de DLS a spécifié le nombre maximal de DLSDU reçues placées en file d'attente et peut choisir le moment auquel traiter ces DLSDU.

5.4.3.2.4.1 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Urgent

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en réception à la priorité URGENT.

5.4.3.2.4.2 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Normal

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en réception à la priorité NORMAL.

5.4.3.2.4.3 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Time-available

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en réception à la priorité TIME-AVALAIBLE.

5.4.3.2.5 Liaisons de tampon ou de file d'attente d'envoi (Sending buffer-or-queue bindings)

Lorsqu'il est présent, chaque paramètre buffer-or-queue DL-identifier spécifie l'identifiant de DL local retourné par une précédente primitive "request" de DL-CREATE (ou action de gestion de DL) couronnée de succès qui a créé un tampon ou une file d'attente qui n'a pas encore été supprimé(e).

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur BASIC, alors

a) les liaisons explicites à un tampon sont interdites;
b) les liaisons explicites à une file d'attente sont autorisées; et
c) si, à une priorité de DLL donnée, il n'existe aucune liaison, l'adresse de DLSAP est implicitement liée, à la priorité en question, à une file d'attente OSI par défaut.

NOTE Si une file d'attente est liée au sens d'envoi (utilisateur de DLS vers fournisseur de DLS) du transfert de données à une adresse de DL(SAP) avec une priorité spécifiée, comme en b) ou en c), la transmission des DLSDU placées en file d'attente dans l'ordre FIFO est tentée, selon le cas, lorsque la file d'attente n'est pas vide.

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, ou UNCONSTRAINED RESPONDER, alors

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

1) les liaisons explicites à un tampon sont autorisées;
2) les liaisons, explicites ou implicites, à une file d'attente sont interdites; et
3) si, à une priorité de DLL donnée, il n'existe aucune liaison, il n'est pas possible d'identifier une DLSDU de la priorité en question à partir cette adresse de DLSAP.

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur GROUP, aucune liaison n'est autorisée ou sous-entendue; Il n'est pas possible d'attribuer une adresse de DL de groupe comme étant la source d'une DLSDU.

5.4.3.2.5.1 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Urgent

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en transmission à la priorité URGENT.

5.4.3.2.5.2 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Normal

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en transmission à la priorité NORMAL.

5.4.3.2.5.3 Buffer-or-queue DL-identifier de priorité Time-available

Lorsque cela est permis, le fait de spécifier un buffer-or-queue DL-identifier amène le tampon ou la file d'attente identifié(e) à être lié(e) au DLSAP en vue d'une utilisation en transmission à la priorité TIME-AVALAIBLE.

5.4.3.2.6 Default QoS as sender (Valeur par défaut de QoS comme expéditeur)

L'utilisateur de DLS peut spécifier des valeurs par défaut pour certains des paramètres de QoS qui s'appliquent à la transmission de données en mode connexion et sans connexion (voir 4.3). Ces valeurs par défaut sont utilisées chaque fois que des services de transmission de données ou d'unitdata sont déclenchés à cette adresse de DLSAP, à moins qu'elles ne soient explicitement neutralisées pendant une invocation réelle des services.

Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR or CONSTRAINED RESPONDER ou UNCONSTRAINED RESPONDER, certains de ces attributs de QoS comme expéditeurs sont sans pertinence et il convient qu'ils soient absents. Lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur GROUP, tous ces attributs de QoS comme expéditeurs sont sans pertinence et il convient qu'ils soient absents.

5.4.3.2.6.1 DLL priority

Cet attribut de QoS n'est pas pertinent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, ou GROUP, et il convient donc qu'il soit absent.

5.4.3.2.6.2 DLL maximum confirm delay

Cet attribut de QoS n'est pas pertinent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, ou GROUP, et il convient donc qu'il soit absent.

5.4.3.2.6.3 DLPDU authentication

Cet attribut de QoS n'est pas pertinent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur GROUP, et il convient donc qu'il soit absent.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.3.2.6.4 DL-scheduling-policy

Cet attribut de QoS n'est pas pertinent lorsque le paramètre DL(SAP)-role a la valeur INITIATOR, CONSTRAINED RESPONDER, UNCONSTRAINED RESPONDER, ou GROUP, et il convient donc qu'il soit absent.

5.4.3.2.7 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — ressources insuffisantes”;

c) “échec — adresse de DL(SAP) non valide ou non disponible”;

d) “échec— rôle de DL(SAP) non pris en charge”;

e) “échec— adresse de DL(SAP) distante non valide”;

f) “échec— liaison de tampon ou de file d'attente non valide”;

g) “échec— paramètre incompatible avec DL(SAP)-role”;

h) “échec — le paramètre viole la contrainte de gestion”;

i) “échec — le nombre de demandes viole la contrainte de gestion”; ou

j) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

5.4.3.2.8 DL(SAP)-address DL-identifier

Le paramètre DL(SAP)-address DL-identifier est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" de DL-BIND a été couronnée de succès. Le paramètre DL(SAP)-address DL-identifier donne à l'utilisateur de DLS local un moyen de se référer à l'adresse de DL(SAP) dans des paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de l'adresse de DL(SAP) depuis l'utilisateur de DLS local jusqu'à la DLE locale.

Le domaine de désignation du paramètre DL(SAP)-address DL-identifier est la vue locale de DL.

5.4.3.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour

a) lier une adresse de DL(SAP) au DLSAP invocateur, et lier facultativement un(e) ou plusieurs tampons ou files d'attente à l'adresse de DL(SAP); et

b) délier ultérieurement du DLSAP l'adresse de DL (SAP) et les tampons ou files d'attente

est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

5.4.4 Unbind

5.4.4.1 Fonction

La primitive de DLS unbind DL(SAP)-address est utilisée pour délier une adresse de DL(SAP) du DLSP invocateur. Tous les éventuels tampons ou files d'attente qui étaient explicitement liés à l'adresse de DL(SAP) sont également déliés simultanément de l'adresse de DL(SAP) en question.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 1 Cette primitive peut seulement être utilisée pour délier une adresse de DL(SAP) qui avait été liée au DLSAP par une primitive "request" de DL-BIND antérieure. Elle ne peut pas être utilisée pour délier une adresse de DL(SAP) qui avait été liée au DLSAP par des actions de gestion de DL locales.

NOTE 2 Ce moyen peut aussi être fourni par des actions locales de gestion de DL, qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

5.4.4.2 Types de paramètres

Le Tableau 6 indique la primitive et les paramètres du DLS "unbind DL(SAP)-address" (délier une adresse de DL(SAP)).

Tableau 6 – Primitive de "DL(SAP)-address-management unbind" et paramètres

DL-UNBIND	Request
Nom de paramètre	**entrée**
DL(SAP)-address DL-identifier	M

5.4.4.2.1 DL(SAP)-address DL-identifier

Ce paramètre spécifie l'identifiant de DL local retourné par une primitive "request" de BIND de DL antérieure qui a été couronnée de succès. Il convient que le fournisseur de DLS délie du DLSAP invocateur l'identifiant de DL local et son adresse de DL(SAP) associée (et tous les éventuels tampons ou files d'attente associés) après avoir d'abord déconnecté tous les DLCEP, délié tous les tampons et files d'attente qui étaient liés à ces DLCEP, et mis fin à toutes les demandes de DL-UNITDATA en cours associées à cette adresse de DLSAP.

5.4.4.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour

a) lier une adresse de DL(SAP), et éventuellement des tampons ou des files d'attente, au DLSAP invocateur; et

b) délier ultérieurement du DLSAP l'adresse de DL (SAP) et ces tampons ou files d'attente

est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

5.4.5 Put

5.4.5.1 Fonction

La primitive de DLS "put buffer" est utilisée pour copier une DLSDU dans un tampon. Dans certains cas, elle peut aussi être utilisée pour vider le tampon.

5.4.5.2 Types de paramètres

Le Tableau 7 indique la primitive et les paramètres du DLS "put buffer".

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 7 – Primitive de "DL-buffer-management put" et paramètres

DL-PUT / Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Buffer DL-identifier	M	
DLS-user-data	U	
DLS-user-data-timeliness	U	
Status		M

5.4.5.2.1 Buffer DL-identifier

Ce paramètre spécifie l'identifiant de DL local retourné par une précédente primitive "request" de DL-CREATE couronnée de succès qui a créé un tampon (ou par la gestion de DL).

5.4.5.2.2 DLS-user-data

Lorsqu'il est présent, ce paramètre spécifie un ou plusieurs octets de données d'utilisateur de DLS, jusqu'à la taille maximale des DLSDU spécifiée dans la primitive "request" DL-CREATE associée, éventuellement contrainte encore plus par la négociation de DLC. La DLE peut également noter l'heure de DL courante en vue d'un rapport ultérieur comme étant l'heure de production ("time-of-production").

Lorsque le paramètre DLS-user-data n'est pas présent, alors

a) Si le tampon est lié à une adresse de DLCEP, la "request" de "DL-Put" échoue et un statut “échec— taille de DLSDU non valide" est retourné à l'utilisateur de DLS demandeur.

b) Autrement, si a) ne s'applique pas, la primitive "request" de "DL-Put" réinitialise le tampon à son état vide initial.

5.4.5.2.3 DLS-user-data-timeliness

Ce paramètre spécifie si, oui ou non, le paramètre associé DLS-user-data satisfait aux critères d'opportunité de l'utilisateur de DLS demandeur. Sa valeur est soit TRUE (un ou plusieurs critères existent et ont tous été respectés), soit FALSE (soit aucun critère n'existe, soit un ou plusieurs des critères n'ont pas été respectés).

Si les données dans ce tampon sont ensuite envoyées à d'autres utilisateurs de DLS par le biais d'une DLC, cet attribut d'opportunité est soumis à une opération ET logique avec l'/les évaluation(s) de tous les éventuels critères d'opportunité évalués par DLCEP, et le résultat associé au tampon de réception, le cas échéant.

NOTE L'opportunité des tampons est présentée à l'utilisateur (ou aux utilisateurs) de DLS par la primitive de DL-GET.

La valeur par défaut pour ce paramètre est FALSE.

5.4.5.2.4 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec— taille de DLSDU non valide”; ou

c) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.5.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour utiliser un tampon est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

5.4.6 Get

5.4.6.1 Fonction

La primitive de DLS "get buffer or queue" sert à lire une DLSDU dans un tampon ou à tenter de retirer une DLSDU d'une file d'attente FIFO.

Lorsque la primitive "request" de GET de DL spécifie un tampon (voir 5.4.5.2.1, 6.3.2.9.1 a), et 7.5.2.2.3) et le tampon est vide, la primitive "request' de GET de DL retourne un statut d'échec approprié. Autrement, la primitive "request" de GET de DL copie la DLSDU du tampon et la retourne.

Lorsque la primitive "request" de GET de DL spécifie une file d'attente explicite et la file d'attente est vide, la primitive "request" de GET de DL retourne un statut d'échec approprié. Autrement, la primitive "request" de GET de DL retire la DLSDU de la file d'attente FIFO et la retourne, accompagnée des adresses de DL(SAP) associée ou d'un identifiant de DL de DLSAP associé, le cas échéant.

5.4.6.2 Types de paramètres

Le Tableau 8 indique la primitive et les paramètres du DLS "get buffer or queue".

Tableau 8 – Primitive de "DL-buffer-and-queue-management get" et paramètres

DL-GET / Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Buffer-or-queue DL-identifier	M	
Status		M
Reported-service-identification-class		C
Reported-service-identification		
Receiving DLCEP DLS-user-identifier		C
Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier		C
Calling DLSAP-address		C
DLL-priority		C
DLS-user-data		C
DLS-user-data-timeliness		
Local DLE timeliness		C
Sender and remote DLE timeliness		C
Time-of-production		C

5.4.6.2.1 Buffer-or-queue DL-identifier

Ce paramètre spécifie l'identifiant de DL local retourné par une précédente primitive "request" de DL-CREATE couronnée de succès (ou par la gestion de DL).

5.4.6.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. Toute tentative de copier une

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

DLDSU d'un tampon qui est vide ou de retirer une DLSDU d'une file d'attente FIFO qui est vide aboutira à un échec. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “possible échec — tampon vide”;

c) “échec — file d'attente vide”; ou

d) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 Un tampon vide peut être considéré comme contenant une DLSDU vide s'il est utilisé avec le service d'échange d'unitdata ("unitdata exchange") et peut donc être traité comme étant un “succès” par l'utilisateur de DLS.

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

5.4.6.2.3 Reported-service-identification-class

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" de GET de DL a été couronnée de succès. Lorsqu'il est présent, ce paramètre spécifie la structure du paramètre "reported-service-identification" associé. Les valeurs de ce paramètre sont:

a) none — (aucun) sous-entendant qu'un tampon est en cours de retrait et que les informations de source ne sont pas présentes;

b) DLCEP — l'identifiant de DL de DLCEP de réception est présent ; ou

c) DL(SAP)-address — l'identifiant de DL d'adresse de DL(SAP) de réception, l'adresse de DLSAP d'envoi et la priorité de la DLSDU sont présents.

5.4.6.2.4 Reported-service-identification

Ce paramètre composé est présent lorsque le paramètre Status indique la demande de GET de DL a été couronnée de succès. Lorsqu'il est présent, ce paramètre identifie le(s) point(s) d'extrémité de service et la priorité de la DLSDU rapportée.

5.4.6.2.4.1 Receiving-DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "reported-service-identification-class" spécifie DLCEP. Lorsqu'il est présent, ce paramètre identifie le DLCEP auquel la DLSDU associée a été reçue.

5.4.6.2.4.2 Called-DL(SAP)-address DLS-user-identifier

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "reported-service-identification-class" spécifie DL(SAP)-ADDRESS. Lorsqu'il est présent, ce paramètre identifie l'adresse de DL(SAP) de destination à laquelle la DLSDU associée a été reçue.

5.4.6.2.4.3 Calling-DLSAP-address

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "reported-service-identification-class" spécifie DL(SAP)-ADDRESS. Lorsqu'il est présent, ce paramètre identifie l'adresse de DL(SAP) source à partir de laquelle la DLSDU associée a été envoyée.

NOTE Si l'utilisateur de DLS a émis une "request'" de BIND de DL pour l'adresse de DLSAP appelante (calling-DLSAP-address), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier" (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DL(SAP)).

5.4.6.2.4.4 DLL-priority

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "reported-service-identification-class" spécifie DL(SAP)-ADDRESS. Lorsqu'il est présent, ce paramètre identifie la priorité de DLL de l'expéditeur pour la DLSDU reçue.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5.4.6.2.5 DLS-user-data

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" de GET de DL a été couronnée de succès. Ce paramètre retourne une seule DLSDU constituée d'un ou plusieurs octets de données d'utilisateur de DLS, jusqu'à la taille maximale des DLSDU spécifiée dans la primitive "request" de DL-CREATE associée (ou par la gestion de DL).

5.4.6.2.6 DLS-user-data-timeliness

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que la demande de GET de DL a été couronnée de succès et le paramètre "buffer-or-queue DL-identifier" spécifie un tampon. Lorsqu'il est présent, ce paramètre spécifie jusqu'à trois aspects d'opportunité des données d'utilisateur de DLS.

5.4.6.2.6.1 Local-DLE-timeliness

Ce paramètre spécifie si, oui ou non, le paramètre associé DLS-user-data a satisfait aux critères d'opportunité du DLCEP de réception. Sa valeur est soit TRUE (des critères d'opportunité existent et ont tous été respectés), soit FALSE (soit aucun critère d'opportunité n'existe, soit un ou plusieurs des critères n'ont pas été respectés). Lorsque le tampon n'est pas lié comme un puits à un DLCEP, mais est, au contraire, écrit par une demande locale de PUT de DL, la valeur de ce paramètre est toujours TRUE. Lorsque le tampon est lié comme un puits à une adresse de DLCEP dont le DL(SAP)-role est INITIATOR ou CONSTRAINED RESPONDER ou UNCONSTRAINED RESPONDER, la valeur de ce paramètre est toujours FALSE.

5.4.6.2.6.2 Sender-and-remote-DLE-timeliness

Ce paramètre spécifie si, oui ou non, les données d'utilisateur de DLS associées ont satisfait à la fois aux critères d'opportunité d'utilisateur de DLS expéditeur et à tous les éventuels critères d'opportunité des DLCEP expéditeurs et récepteurs intermédiaires. Sa valeur est soit TRUE (ainsi spécifiée par l'utilisateur de DLS expéditeur, et des critères d'opportunité existent pour chacun des DLCEP de transport, et tous ont été respectés), soit FALSE (soit ainsi spécifiée par l'utilisateur de DLS expéditeur, soit l'opportunité n'a pas été sélectionnée pour un ou plusieurs des DLCEP de transport, soit un ou plusieurs des critères d'opportunité n'ont pas été respectés).

NOTE L'opportunité de DL est partitionnée en opportunité de destinataire et opportunité d'expéditeur distinctes:

a) pour distinguer entre les aspects d'opportunité dont les critères sont spécifiés par l'utilisateur de DLS de réception et ceux qui ne le sont pas;

b) pour apporter assistance dans le diagnostic d'utilisateur de DLS de la source de non-opportunité — soit la source des données d'utilisateur de DLS et les parties distantes du fournisseur de DLS distribué, soit la DLE locale et l'utilisateur de DLS de réception; et

c) pour faciliter la migration de normes nationales existantes.

5.4.6.2.6.3 Time-of-production

Ce paramètre est présent seulement si

a) le DLCEP expéditeur a spécifié TRUE pour son paramètre QoS "time-of-production" (heure de production) (voir 6.3.2.10.1.4); et

b) la valeur du paramètre "sender-and-remote-DLE-timeliness" (voir 5.4.6.2.6.2) retournée par cette primitive GET de DL est TRUE.

Ce paramètre spécifie l'heure de DL à laquelle un utilisateur de DLS a transféré les données d'utilisateur de DLS associées vers le fournisseur de DLS (distribué).

NOTE 1 Pour un tampon lié comme une source en un DLCEP, il s'agit de l'heure DL à laquelle l'utilisateur de DLS expéditeur a émis la demande de PUT de DL qui a placé les données d'utilisateur de DLS associées dans le tampon de DL d'envoi.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 2 Si une entité relais de DL (un pont) agit comme un distributeur en reliant par un tampon intermédiaire partagé un DLCEP de réception à un second DLCEP expéditeur programmé explicitement, alors l'heure de production, au niveau du destinataire final, est encore l'heure à laquelle l'utilisateur de DLS expéditeur (au niveau du premier DLCEP) a émis la demande de PUT de DL qui a placé dans le tampon de DL d'envoi d'origine les données d'utilisateur de DLS associées.

5.4.6.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour utiliser un tampon ou une file d'attente est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 4.

6 Service de la couche liaison de données en mode connexion

6.1 Fonctionnalités du service de la couche liaison de données en mode connexion

Le DLS fournit les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur de DLS:

a) Un moyen d'établir (voir Figure 6)

1) une DLC d'homologues entre deux utilisateurs de DLS pour échanger des DLSDU entre les deux utilisateurs de DLS, soit

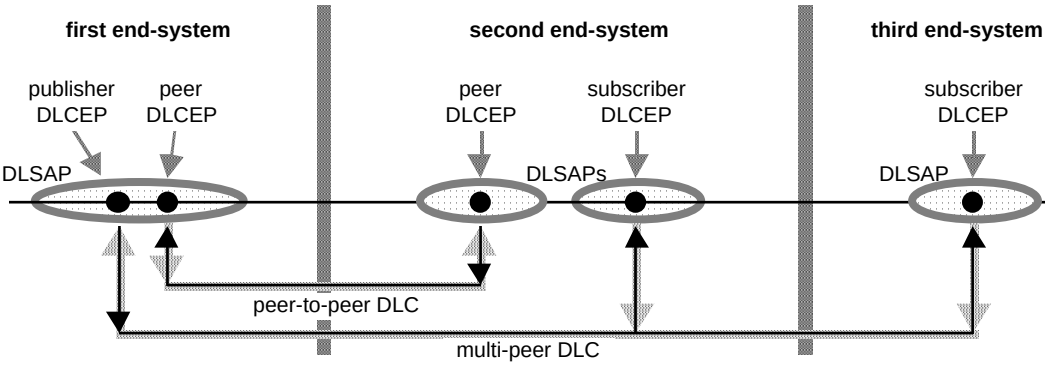
NOTE 1 Il est également possible pour une DLC d'homologues d'être négociée afin d'assurer une transmission simplex de DL de l'un des utilisateurs de DLS vers l'autre.

2) une DLC à plusieurs homologues entre un seul utilisateur de DLS éditeur et un ensemble d'utilisateurs de DLS abonnés pour l'envoi des DLSDU

i) de l'utilisateur de DLS éditeur vers l'ensemble des utilisateurs de DLS abonnés, et

ii) facultativement, de l'un quelconque des utilisateurs de DLS abonnés vers l'utilisateur de DLS éditeur.

NOTE 2 Il est également possible pour une DLC à plusieurs homologues d'être négociée afin d'assurer juste la transmission simplex de DL de l'utilisateur de DLS éditeur vers l'ensemble d'utilisateurs de DLS abonnés, ou de l'ensemble d'utilisateurs de DLS abonnés vers l'utilisateur de DLS éditeur.



Légende

Anglais	Français
first end-system	premier système final
publisher DLCEP	DLCEP d'éditeur
peer DLCEP	DLCEP d'homologue/pair
subscriber DLCEP	DLCEP d'abonné
DLSAP	DLSAP
peer-to-peer DLC	DLC d'homologue à homologue
second end-system	deuxième système final
DLSAPs	Plusieurs DLSAP
multi-peer DLC	DLC à plusieurs homologues
third end-system	troisième système final

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Figure 6 – DLC d'homologue à homologue et à plusieurs homologues et leurs DLCEP

b) Un moyen d'établir un accord pour une certaine Qualité de service (QoS) associée à une DLC, entre l'utilisateur de DLS initiateur, l'/les utilisateur(s) de DLS répondeur(s) et le fournisseur de DSL distribué.

c) Un moyen de transférer des DLSDU de longueur limitée sur une DLC. Le transfert des DLSDU est transparent en ce que les frontières des DLSDU et le contenu des DLSDU sont préservés inchangés par le DLS, et il n'y a pas de contraintes sur le contenu des DLSDU (autres que leur longueur limitée) imposées par le DLS.

NOTE 3 La longueur d'une DLSDU est limitée en raison des mécanismes internes utilisés par le protocole de DL (voir l'ISO/CEI 7498-1).

d) Un moyen d'acheminer des informations d'opportunité relatives à ces DLSDU et à leur acheminement par le fournisseur de DLS (distribué) dans certaines modes de fonctionnement de la DLC.

e) Un moyen par lequel l'utilisateur de DLS de réception à un DLCEP d'homologue peut contrôler par le flux la fréquence à laquelle l'utilisateur de DLS expéditeur peut envoyer des DLSDU, si cela est pris en charge par la QoS de la DLC.

NOTE 4 Un utilisateur de DLS abonné d'une DLC à plusieurs homologues peut ne pas contrôler par le flux la fréquence à laquelle l'utilisateur de DLS éditeur envoie des DLSDU, car ce contrôle par le flux pourrait affecter tous les autres utilisateurs de DLS de la DLC. À la place, il convient que l'utilisateur de DLS éditeur utilise une certaine forme de contrôle autogéré de sa fréquence d'édition afin de réduire au maximum la probabilité de perte de DLSDU en raison d'un encombrement au niveau des utilisateurs de DLS de réception. Il convient qu'un utilisateur de DLS expéditeur en un DLCEP d'homologue dont la QoS ne prend pas en charge le contrôle par le flux adopte une politique similaire de contrôle de la fréquence.

f) Un moyen par lequel un DLCEP (et éventuellement une DLC) peut être remis à un état défini et les activités des utilisateurs de DLS resynchronisées par l'utilisation d'un moyen de DL Reset.

NOTE 5 La réinitialisation (Reset) d'un DLCEP à homologues multiples par un utilisateur de DLS abonné ou sa DLE locale n'amène pas la DLC à être réinitialisée à l'un quelconque de ses autres DLCEP.

g) Un moyen par lequel l'utilisateur de DLS éditeur d'une DLC à plusieurs homologues peut interroger pour savoir s'il y a, oui ou non, un ou plusieurs utilisateurs de DLS abonnés de la DLC.

h) Un moyen pour la libération inconditionnelle, et donc possiblement destructive, d'un DLCEP et possiblement d'une DLC par l'un des utilisateurs de DLS de la DLC ou par le fournisseur de DLS.

NOTE 6 La libération (Release) d'un DLCEP à homologues multiples par un utilisateur de DLS abonné ou sa DLE locale n'induit la libération de la DLC en aucun de ses autres DLCEP.

Il existe quatre classes de DLS en mode connexion: classes A (la plus complète) à D (minimale). Elles diffèrent par un seul attribut de QoS — le jeu disponible de caractéristiques de livraison de données (voir 6.3.2.2). Les classes A et B sont capables d'émuler des services en mode connexion de l'OSI et sans connexion de l'OSI. Les classes C et D sont capables d'émuler des services en mode connexion de l'OSI. Toutes présentent des caractéristiques qui fournissent une base pour la distribution de données et les protocoles de cohérence de cache des bases de données réparties.

NOTE 7 De vrais services sans connexion sont également disponibles, indépendamment de ces quatre classes. Voir l'Article 7).

6.2 Modèle du service de la couche liaison de données en mode connexion

Le Paragraphe 6.2 utilise le mode abstrait pour un service de couche défini à l'Article 5 de l'ISO/CEI 10731:1994. Le modèle définit les interactions entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS qui ont lieu aux DLSAP de la DLC. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS par des primitives de DLS qui acheminent des paramètres.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.2.1 Identification de DLCEP

Un utilisateur de DLS peut avoir besoin de distinguer entre plusieurs DLCEP au même DLSAP; il est donc fourni un mécanisme local d'identification de DLCEP. All primitives émises en un tel DLSAP dans le contexte d'une DLC utilise ce mécanisme pour identifier le DLCEP local. D'autres utilisations existent, tels que les paramètres QoS d'opportunité indiqués en 6.3.2.10 et les primitives de programmation en 8.5.2 et 8.5.3. Ainsi, cette identification de DLCEP est incluse explicitement au sein les primitives qui référencent un DLCEP local. Le domaine de dénomination de cette identification de DLCEP est la vue locale de DL (voir aussi 3.5.2).

6.2.2 Modèle d'une DLC d'homologues

Entre les deux points d'extrémité d'une DLC d'homologues, il peut exister une fonction de contrôle par le flux dépendante d'une QoS qui relie le comportement des données de réception d'utilisateur de DLS à l'aptitude d'un autre utilisateur de DLS à envoyer des données. Comme moyen de spécifier cette caractéristique de contrôle par le flux et sa relation à d'autres capacités fournies par le DLS en mode connexion, le modèle de files d'attente abstraites OSI d'une DLC d'homologues, qui est décrit dans les alinéas suivants, est utilisé.

NOTE 1 Les files d'attente abstraites auxquelles il est fait référence dans ce modèle sont utilisées uniquement pour décrire les interactions au niveau des DLCEP entre les utilisateurs de DLS, tels qu'arbitrés par le fournisseur de DLS. Elles n'ont pas de relation voulue avec les files réelles gérées par les primitives de l'Article 5.

Ce modèle de files d'attente abstraites d'une DLC d'homologues est débattu seulement pour aider à la compréhension de caractéristiques de DLS de bout en bout perçues par les utilisateurs de DLS. Il n'est censé ni servir de substitut à une description précise et formelle du DLS ni être une spécification complète de toutes les séquences admissibles de primitives de DLS. (Des séquences admissibles de primitives sont spécifiées en 6.4. Voir également la note ci-dessous.) En outre, ce modèle ne tente pas de décrire toutes les fonctions ou tous les fonctionnements des DLE qui sont utilisées pour fournir le DLS. Aucune tentative de spécifier ou de contraindre la mise en œuvre des DLE n'est impliquée.

NOTE 2 Les mécanismes internes qui prennent en charge le fonctionnement du DLS ne sont pas visibles à l'utilisateur de DLS. À côté des interactions entre les primitives de services décrites par ce modèle (par exemple: la production d'une "request" de RESET de DL en un DLSAP peut empêcher qu'une "indication" de DATA de DL, correspondant à une "request" de DATA de DL précédemment émise, ne soit reçue par l'utilisateur de DLS homologue), il peut également y avoir

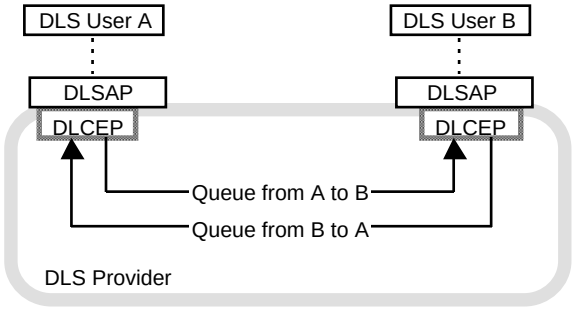
a) des contraintes appliquées localement sur l'aptitude à invoquer des primitives de DLS; et

b) des procédures de service définissant des contraintes de séquencement particulières sur certaines primitives de DLS.

6.2.2.1 Concepts du modèle de files d'attente abstraites de l'OSI

Le modèle de files d'attente abstraites de l'OSI représente le fonctionnement d'une DLC d'homologues dans l'abstrait par une paire de files d'attente abstraite reliant les deux DLCEP. Il y a une file d'attente abstraite pour chaque sens de flux d'informations (voir la Figure 7).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

Anglais	Français
DLS User A	Utilisateur de DLS A
DLS User B	Utilisateur de DLS B
DLSAP	DLSAP
DLCEP	DLCEP
Queue from A to B.	File d'attente de A vers B
Queue from B to A	File d'attente de B vers A
DLS Provider	Fournisseur de DLS

Figure 7 – Modèle de files d'attente abstraites de l'OSI d'une DLC d'homologues entre une paire d'utilisateurs de DLS

Chaque file d'attente abstraite de l'OSI représente une fonction de contrôle par le flux dans un sens de transfert. L'aptitude d'un utilisateur de DLS à ajouter des objets à une file d'attente abstraite est déterminée par le comportement de l'autre file d'attente abstraite de DLS. Les objets sont introduits dans la file d'attente abstraite ou en sont retirés en raison d'interactions au niveau des deux DLSAP. Chaque DLC d'homologues est considérée comme ayant une paire de files d'attente abstraites.

Les objets suivants peuvent être placés dans une file d'attente abstraite par un utilisateur de DLS:

a) un objet de connexion, représentant une primitive Connect de DL et ses paramètres;

b) un objet de données, représentant une primitive Data de DL et ses paramètres;

c) un objet de réinitialisation, représentant une primitive RESET de DL et ses paramètres; et

d) un objet de déconnexion, représentant une primitive DL-DISCONNECT et ses paramètres.

Les objets suivants peuvent être placés dans une file d'attente abstraite par le fournisseur de DLS:

1) un objet de réinitialisation, représentant une primitive Reset de DL et ses paramètres;

2) un objet marque de synchronisation (6.2.2.4); et

3) un objet de déconnexion, représentant une primitive DL-DISCONNECT et ses paramètres.

Les files d'attente abstraites sont définies de façon à avoir les propriétés générales suivantes:

i) Une file d'attente abstraite est vide avant qu'un objet de connexion n'ait été introduit et elle peut être retournée à son état, sans perte de son contenu, par le fournisseur de DLS.

ii) Des objets sont introduits dans une file d'attente abstraite par l'utilisateur de DLS expéditeur, soumis au contrôle par le fournisseur de DLS. Des objets peuvent également être introduits par le fournisseur de DLS.

iii) Des objets sont retirés de la file d'attente abstraite sous le contrôle de l'utilisateur de DLS de réception.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

iv) Des objets sont normalement retirés dans le même ordre qu'ils ont été introduits (voir toutefois 6.2.2.3).

v) Une file d'attente abstraite a une capacité limitée, mais cette capacité n'est pas nécessairement fixe ou déterminable.

vi) En fonction de la QoS de la DLC d'homologues, la file d'attente abstraite peut occasionnellement dupliquer ou perdre des objets de données.

6.2.2.2 Établissement de DLC d'homologues / DLCEP

Lorsque le fournisseur de DLS reçoit une primitive "request" de DL-CONNECT à l'un des DLSAP, il associe une paire de files d'attente abstraites et une DLC d'homologues abstraite entre les deux DLSAP et introduit soit un objet de connexion, soit un objet de déconnexion dans la file d'attente abstraite appropriée. Du point de vue des utilisateurs de DLS de la DLC d'homologues, les files d'attente abstraites restent associées à la DLC d'homologues jusqu'à ce qu'un objet de déconnexion représentant une primitive de DL-DISCONNECT soit introduit dans la file d'attente abstraite ou en soit retiré.

L'utilisateur de DLS A, qui initie un établissement de DLC d'homologues en introduisant un objet de connexion représentant une primitive "request" de DL-CONNECT dans la file d'attente abstraite de l'utilisateur de DLS A vers l'utilisateur de DLS B, n'est pas autorisé à introduire un quelconque autre objet, autre qu'un objet de déconnexion, dans la file d'attente abstraite tant que l'objet de connexion représentant la primitive "confirm" de DL-CONNECT n'a pas été retiré de la file d'attente abstraite de l'utilisateur de DLS B vers l'utilisateur de DLS A.

Dans la file d'attente abstraite de l'utilisateur de DLS B vers l'utilisateur de DLS A, les objets autres qu'un objet de déconnexion ne peuvent être introduits qu'après que l'utilisateur de DLS B a introduit un objet de connexion représentant une primitive "response" de DL-CONNECT et a reçu une primitive "indication" de DL-CONNECTION-ESTABLISHED en conséquence. Un objet de déconnexion peut être introduit à tout moment.

Tant qu'une DLC d'homologues existe, les propriétés présentées par les files d'attente abstraites représentent les accords relatifs à la QoS conclus entre les utilisateurs de DLS et le fournisseur de DLS au cours de cette procédure d'établissement de DLC.

6.2.2.3 Data transfer

Le contrôle de flux sur la DLC d'homologues est représenté dans ce modèle de files d'attente par la gestion de la capacité de files d'attente, permettant d'ajouter des objets aux files d'attente. L'ajout d'un objet peut empêcher l'ajout d'un autre objet.

Une fois des objets placés dans la file d'attente, le fournisseur de DLS peut manipuler des paires d'objets adjacents, entraînant une suppression. Un objet peut être supprimé si et seulement si l'objet qui le suit est défini comme étant destructif pour l'objet. S'il y a lieu, le dernier objet dans la file d'attente est supprimé pour permettre l'introduction d'un objet destructif — ils peuvent donc être toujours ajoutés à la file d'attente. Les objets de déconnexion sont définis comme étant destructifs pour tous les autres objets. Les objets de réinitialisation (Reset) sont définis comme étant destructifs pour tous les autres objets autres que les objets de connexion et de déconnexion.

Les relations entre les objets qui peuvent être manipulés de la manière décrite ci-dessus sont résumées dans le Tableau 9.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 9 – Relations entre objets du modèle de files d'attente abstraites

L'objet (colonne) suivant est défini par rapport à l'objet (ligne) précédent	Connect ("de connexion")	Data ("de données")	Reset ("de réinitialisation")	Synchronization mark ("de marque de synchronisation")	Disconnect ("de déconnexion")
Connect ("de connexion")	N/A	—	—	N/A	DES
Data ("de données")	N/A	—	DES	N/A	DES
Reset ("de réinitialisation")	N/A	—	DES	—	DES
Synchronization mark ("de marque de synchronisation")	N/A	—	DES	N/A	DES
Disconnect ("de déconnexion")	N/A	N/A	N/A	N/A	DES

où

N/A : X ne précédera pas Y dans un état valide d'une file d'attente
— : il n'est pas admis qu'il soit destructif ou capable d'avancer devant
DES : il est admis qu'il soit destructif pour l'objet précédent.

L'exécution ou la non-exécution par le fournisseur de DLS d'actions conduisant à une suppression dépend du comportement des utilisateurs de la DLC d'homologues et de la QoS convenue par accord pour la DLC d'homologues. À quelques exceptions près, si un utilisateur de DLS ne retire pas d'objets d'une file d'attente abstraite, il convient qu'après un certain temps non spécifié, le fournisseur de DLS effectue toutes les suppressions autorisées.

6.2.2.4 Réinitialisation de DLC d'homologues / DLCEP

La modélisation précise du service Reset (réinitialisation) exige un objet de marque de synchronisation. L'objet de marque de synchronisation présente les caractéristiques suivantes:

a) Il ne peut pas être retiré d'une file d'attente abstraite par un utilisateur de DLS.

b) Une file d'attente abstraite apparaît vide à un utilisateur de DLS lorsqu'un objet de marque de synchronisation est le prochain objet dans la file d'attente.

c) Une marque de synchronisation peut être détruite par un objet de déconnexion (voir Tableau 9)

d) Lorsqu'un objet de réinitialisation est immédiatement précédé d'un objet de marque de synchronisation, l'objet de réinitialisation et aussi l'objet de marque de synchronisation sont supprimés de la file d'attente abstraite.

Le lancement d'une procédure de réinitialisation est représenté dans les deux files d'attente abstraites comme suit:

1) Le lancement d'une procédure de réinitialisation par le fournisseur de DLS est représenté par l'introduction dans chaque file d'attente abstraite d'un objet de réinitialisation suivi d'un objet de marque de synchronisation.

2) Une procédure de réinitialisation lancée par l'utilisateur de DLS est représentée par l'ajout, par le fournisseur de DLS, d'objets dans les deux files d'attente abstraites:

   i) du demandeur de réinitialisation vers l'utilisateur de DLS homologue d'un objet de réinitialisation; et

   ii) de l'utilisateur de DLS homologue vers le demandeur de réinitialisation d'un objet de réinitialisation suivi d'un objet de marque de synchronisation.

NOTE 1 Le fournisseur de DLS peut toujours ajouter un objet de marque de synchronisation à la suite d'un objet de réinitialisation.

À moins d'être détruit par un objet de déconnexion, un objet de marque de synchronisation demeure dans la file d'attente abstraite jusqu'à ce que le prochain objet qui le suit dans la file

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

d'attente abstraite soit un objet de réinitialisation. Le fournisseur de DLS supprime alors l'objet de marque de synchronisation et aussi l'objet de réinitialisation qui le suit.

NOTE 2 Les restrictions relatives à la production de certains autres types de primitives de DL sont associées au lancement d'une procédure de réinitialisation. Ces restrictions se traduisent par des contraintes imposées sur l'introduction de certains types d'objets dans la file d'attente abstraite jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée (voir 6.7.3.3).

6.2.2.5 Libération de DLC d'homologues / DLCEP

L'insertion dans une file d'attente abstraite d'un objet de déconnexion, qui peut se produire à tout moment, représente le lancement d'une procédure de libération de DLC d'homologues. La procédure de libération peut être destructive pour d'autres objets contenus dans les deux files d'attente. La procédure de libération se traduit finalement par le fait que les files d'attente se vident et se dissocient de la DLC d'homologues.

L'insertion d'un objet de déconnexion peut aussi représenter le rejet d'une tentative d'établissement de DLC d'homologues ou l'échec à parachever l'établissement de la DLC d'homologues. Dans de tels cas, si un objet de connexion représentant une primitive request de DL-CONNECT est supprimé par un objet de déconnexion, ce dernier est également supprimé. L'objet de déconnexion n'est pas supprimé lorsqu'il supprime n'importe quel autre objet, y compris lorsqu'il supprime un objet de connexion représentant une "response" (réponse) de DL-CONNECT.

6.2.3 Modèle d'une DLC à plusieurs homologues

Entre les points d'extrémité éditeur et abonné d'une DLC à plusieurs homologues, au cours du processus d'établissement de DLC, il existe une relation entre le comportement de l'/des utilisateur(s) répondeur(s) et celui de l'utilisateur de DL initiateur. Après l'établissement d'une DLC, il existe une relation entre l'utilisateur de DLS éditeur et l'/les utilisateur(s) de DLS abonné(s). Un moyen utilisé pour spécifier ces relations est le modèle de files d'attente abstraites OSI d'une DLC à plusieurs homologues, qui est décrit dans les alinéas suivants.

NOTE 1 Les files d'attente abstraites auxquelles il est fait référence dans ce modèle sont utilisées uniquement pour décrire les interactions au niveau des DLCEP entre les utilisateurs de DLC et le fournisseur de DLC. Elles n'ont pas de relation avec les files réelles gérées par les primitives de l'Article 5.

Ce modèle de files d'attente abstraites d'une DLC à plusieurs homologues est débattu dans le seul but d'aider la compréhension des caractéristiques de DLS de bout en bout perçues par les utilisateurs de DLS. Il n'est censé ni servir de substitut à une description précise et formelle du DLS ni être une spécification complète de toutes les séquences admissibles de primitives de DLS. (Des séquences admissibles de primitives sont spécifiées en 6.4. Voir également la note ci-dessous.) En outre, ce modèle ne tente pas de décrire toutes les fonctions ou tous les fonctionnements des DLE qui sont utilisées pour fournir le DLS. Aucune tentative de spécifier ou de contraindre la mise en œuvre des DLE n'est impliquée.

NOTE 2 Les mécanismes internes qui prennent en charge le fonctionnement du DLS ne sont pas visibles à l'utilisateur de DLS. Outre les interactions entre les primitives de services décrites par ce modèle (par exemple: la production d'une "request" de DL-DISCONNECT en un DLSAP récepteur empêchera qu'une "indication" de DATA de DL, correspondant à une "request" de DATA de DL précédemment émise, ne soit reçue par l'utilisateur de DLS expéditeur), il peut également y avoir

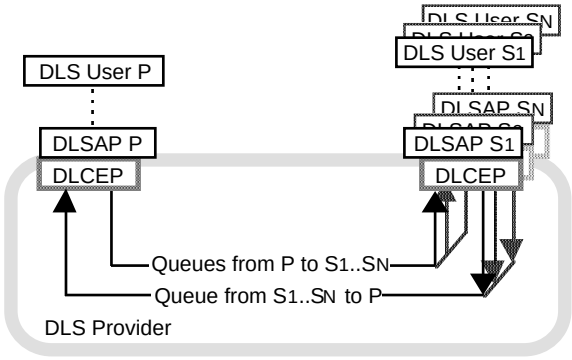
a) des contraintes appliquées localement sur l'aptitude à invoquer des primitives de DLS; et

b) des procédures de service définissant des contraintes de séquencement particulières sur certaines primitives de DLS.

6.2.3.1 Concepts du modèle de files d'attente abstraites de l'OSI

Le modèle de files d'attente de l'OSI représente le fonctionnement d'une DLC à plusieurs homologues dans l'abstrait par un jeu de files d'attente abstraites liant le DLCEP éditeur aux DLCEP abonnés — une file d'attente pour chaque DLCEP récepteur (voir Figure 8).

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

Anglais	Français
DLS User P	Utilisateur de DLS P
DLSAP SN	DLSAP SN
DLS User SN	Utilisateur de DLS SN
DLSAP P	DLSAP P
DLCEP	DLCEP
DLSAP S2	DLSAP S2
DLSAP S1	DLSAP S1
DLS User S2	Utilisateur de DLS S2
DLS User S1	Utilisateur de DLS S1
Queues from P to S1 ..SN	Files d'attente de P à S1 ..SN
Queue from S1..SN à P	File d'attente de S1..SN à P
DLS Provider	Fournisseur de DLS

Figure 8 – Modèle de files d'attente abstraites de l'OSI d'un DLC à plusieurs homologues entre un utilisateur de DLS éditeur et un ensemble d'utilisateurs de DLS abonnés

Chaque file d'attente abstraite de l'OSI représente un sens de transfert. L'aptitude d'un utilisateur de DLS abonné à retirer des objets d'une file d'attente abstraite est déterminée par le comportement de l'utilisateur de DLS éditeur. L'aptitude d'un utilisateur de DLS éditeur à retirer des objets d'une file d'attente abstraite est déterminée par le comportement cumulé de l'ensemble de l'utilisateur de DLS éditeur et des utilisateurs de DLS abonnés.

Les objets suivants peuvent être placés dans une file d'attente abstraite par tout utilisateur de DLS expéditeur:

a) un objet de connexion, représentant une primitive DL-CONNECT et ses paramètres; et

b) un objet de données, représentant une primitive DATA de DL et ses paramètres.

Les objets suivants peuvent être placés dans une file d'attente abstraite par l'utilisateur de DLS éditeur:

a) un objet de réinitialisation, représentant une primitive RESET de DL et ses paramètres; et

b) un objet de déconnexion, représentant une primitive DL-DISCONNECT et ses paramètres.

L'utilisateur de DLS éditeur peut placer un objet de connexion soit dans une seule file d'attente abstraite, soit simultanément dans l'ensemble entier de files d'attente d'éditeur vers abonné. L'éditeur place simultanément tous les autres objets dans l'ensemble entier de files d'attente d'éditeur vers abonné. Chaque abonné place tous les objets dans la seule file d'attente abstraite d'abonnés vers éditeur.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les objets suivants peuvent être placés dans une file d'attente abstraite par le fournisseur de DLS:

1) un objet de réinitialisation, représentant une primitive RESET de DL et ses paramètres; et
2) un objet de déconnexion, représentant une primitive DL-DISCONNECT et ses paramètres.

Les files d'attente abstraites sont définies de façon à avoir les propriétés générales suivantes:

i) Une file d'attente abstraite est vide avant qu'un objet de connexion n'ait été introduit et elle peut être retournée à son état, sans perte de son contenu, par le fournisseur de DLS.
ii) Des objets sont introduits dans une file d'attente abstraite par l'utilisateur de DLS expéditeur, soumis au contrôle par le fournisseur de DLS. Des objets peuvent également être introduits par le fournisseur de DLS.
iii) Des objets sont retirés de la file d'attente abstraite sous le contrôle de l'utilisateur de DLS de réception.
iv) Des objets sont normalement retirés dans le même ordre qu'ils ont été introduits (voir toutefois 6.2.3.3).
v) Une file d'attente abstraite a une capacité limitée, mais cette capacité n'est pas nécessairement fixe ou déterminable. Lorsque l'utilisateur de DLS expéditeur place un nouvel objet dans une file d'attente abstraite qui a atteint sa capacité, l'objet le plus ancien dans la file d'attente abstraite est perdu.
vi) En fonction de la QoS de la DLC à plusieurs homologues, la file d'attente abstraite peut occasionnellement dupliquer ou perdre des objets de données.

6.2.3.2 Établissement de DLC à plusieurs homologues / DLCEP

Lorsque le fournisseur de DLS reçoit une primitive "request" de DL-CONNECT à l'un des DLSAP, il associe une paire de files d'attente abstraites et une DLC à plusieurs homologues abstraite entre les deux DLSAP et introduit soit un objet de connexion, soit un objet de déconnexion dans la file d'attente abstraite appropriée. Du point de vue des utilisateurs de DLS de la DLC à plusieurs homologues, les files d'attente abstraites restent associées à la DLC à plusieurs homologues jusqu'à ce qu'un objet de déconnexion représentant une primitive de DL-DISCONNECT soit introduit dans la file d'attente abstraite ou en soit retiré.

L'utilisateur de DLS éditeur, qui initie un établissement de DLC à plusieurs 'homologues en introduisant un objet de connexion représentant une primitive "request" de DL-CONNECT dans chacun des files d'attente abstraites séparées d'éditeur vers abonné, n'est pas autorisé à introduire un quelconque autre objet, autre qu'un objet de déconnexion, dans les files d'attente abstraites tant que l'objet de connexion représentant la primitive "confirm" de DL-CONNECT n'a pas été retiré de la file d'attente abstraite fusionnée d'abonnés vers éditeur. Un objet de déconnexion peut être introduit à tout moment.

Un utilisateur de DLS abonné, qui initie un établissement de DLCEP à plusieurs 'homologues en introduisant un objet de connexion représentant une primitive "request" de DL-CONNECT dans file d'attente d'abonnées vers éditeur, n'est pas autorisé à introduire un quelconque autre objet, autre qu'un objet de déconnexion, dans la file d'attente abstraite tant que l'objet de connexion représentant la primitive "confirm" de DL-CONNECT n'a pas été retiré de sa file d'attente abstraite d'éditeur vers abonné. Dans la file d'attente spécifique à un abonné de l'éditeur vers l'abonné en question, les objets autres qu'un objet de déconnexion ne peuvent être introduits qu'après que l'utilisateur de DLS éditeur a introduit un objet de connexion représentant une primitive "response" de DL-CONNECT. Un objet de déconnexion peut être introduit à tout moment.

Tant que la DLC à plusieurs homologues existe entre l'éditeur et un abonné spécifique, les propriétés présentées par les deux files d'attente abstraites entre eux représentent les accords relatifs à la QoS conclus entre l'utilisateur de DLS éditeur, l'utilisateur de DLS abonné en question et le fournisseur de DLS au cours de la procédure d'établissement de DLCEP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.2.3.3 Data transfer (Transfert de données)

Le contrôle de flux sur la DLC à plusieurs homologues est représenté dans ce modèle de files d'attente abstraites par la gestion de la capacité de files d'attente abstraites, permettant d'ajouter des objets aux files d'attente abstraites. L'ajout d'un objet peut empêcher l'ajout d'un autre objet ou peut entraîner la perte du premier objet de données dans la file d'attente abstraite. L'ajout d'un objet de déconnexion à la file d'attente abstraite peut entraîner la perte de tous les objets antérieurs qui sont encore dans la file d'attente abstraite. L'ordre des objets dans la file d'attente abstraite est identique à celui impliqué par le Tableau 9.

L'exécution ou la non-exécution par le fournisseur de DLS d'actions conduisant à une suppression dépend du comportement des utilisateurs de la DLC à plusieurs homologues. À quelques exceptions près, si un utilisateur de DLS abonné ne retire pas d'objets d'une file d'attente abstraite à la même fréquence à long terme que celle à laquelle l'utilisateur de DLS éditeur les place dans la file d'attente abstraite, un certain nombre d'objets sont perdus.

6.2.3.4 Réinitialisation de DLC à plusieurs homologues / DLCEP

Le lancement d'une procédure de réinitialisation est représenté dans les files d'attente abstraites comme suit:

a) le lancement d'une procédure de réinitialisation par le fournisseur de DLS est représenté par l'introduction d'un objet de réinitialisation dans une ou plusieurs files d'attente abstraites;

b) une procédure de réinitialisation lancée par l'utilisateur de DLS éditeur est représentée par l'ajout, par le fournisseur de DLS, d'un objet de réinitialisation dans chaque file d'attente d'éditeur vers abonné;

c) une procédure de réinitialisation lancée par un utilisateur de DLS abonné est représentée par l'ajout, par le fournisseur de DLS, d'un objet de réinitialisation dans la file d'attente d'abonnés vers éditeur au niveau de l'abonné en question;

NOTE Les restrictions relatives à la production de certains autres types de primitives de DL sont associées au lancement d'une procédure de réinitialisation. Ces restrictions se traduiront par des contraintes imposées sur l'introduction de certains types d'objets dans la file d'attente abstraite jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée (voir 6.7.3.3).

6.2.3.5 Interrogation d'abonné de DLC à plusieurs homologues

À tout moment de l'existence d'une DLC à plusieurs homologues, son utilisateur de DLS éditeur peut effectuer une interrogation pour savoir si, oui ou non, un ou plusieurs utilisateurs de DLS abonnés sont présents.

NOTE Cette interrogation n'aboutit à l'identification d'aucun des utilisateurs de DLS destinataires.

Cette interrogation se produit dans le domaine d'application de la DLC à plusieurs homologues; par conséquent cette interrogation ne peut pas précéder l'établissement de la DLC et elle ou sa confirmation ne peut pas non plus suivre la libération de la DLC. Dans tous les autres aspects, cette interrogation est asynchrone par rapport aux autres activités de la DLC à plusieurs homologues.

6.2.3.6 Libération de DLC à plusieurs homologues / DLCEP

L'insertion dans une file d'attente abstraite d'un objet de déconnexion, qui peut se produire à tout moment, représente le lancement d'une procédure de libération de DLCEP et, éventuellement, de DLC. La procédure de libération peut être destructive pour d'autres objets contenus dans les files d'attente. La procédure de libération se traduit finalement par le fait que les files d'attente abstraites se vident et se dissocient de la DLC à plusieurs homologues. Pour une libération initiée par un utilisateur de DLS abonné, seule la file d'attente abstraite d'éditeur vers abonné associée à l'utilisateur de DLS abonné en question est vidée et dissociée de la DLC à plusieurs homologues; les files d'attente abstraites associées à d'autres utilisateurs de DLS sont inaltérées.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

L'insertion d'un objet de déconnexion peut aussi représenter le rejet d'une tentative d'établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP ou l'échec à parachever l'établissement de la DLC à plusieurs homologues/DLCEP.

6.3 Qualité du service en mode connexion

Le terme “Qualité de service” (QoS) renvoie à certaines caractéristiques d'une DLC telles qu'observées entre les points d'extrémité de connexion. La Qualité de service décrit des aspects d'une DLC qui sont attribuables seulement au fournisseur de DLS. La qualité de service ne peut être correctement déterminée que lorsque le comportement de l'utilisateur de DLS ne contraint ni n'entrave la performance du DLS.

Une fois qu'une DLC est établie, les utilisateurs de DLS au niveau des DLCEP ont la même connaissance et la même compréhension de la QoS réelle de la DLC.

6.3.1 Détermination de la Qualité de service pour les services en mode connexion

La Qualité de service est décrite en termes de paramètres de Qualité de service. Ces paramètres donnent aux utilisateurs de DLS une méthode de spécification de leurs besoins et donnent au fournisseur de DLS une base pour la sélection de protocole. Tous les paramètres de QoS sont sélectionnés connexion par connexion au cours de la phase d'établissement d'un DLCEP ou celle d'une DLC et d'un DLCEP.

Un certain nombre des paramètres de qualité de service de DLC sont définis en 4.3; d'autres sont définis en 6.3.2. Les procédures de sélection pour ces paramètres sont décrites en 6.5.2.3. Une fois que la DLC est établie, les valeurs de qualité de service convenues d'un commun accord ne sont resélectionnées en aucun instant de la durée de vie de la DLC.

6.3.2 Définition des paramètres de qualité de service

Les attributs QoS sont comme suit.

6.3.2.1 DLCEP class (classe de DLCEP)

Chaque demande d'établissement de DLC/DLCEP spécifie la classe du DLCEP. Les trois choix pour la classe de DLCEP sont:

a) **PEER** — l'utilisateur de DLS peut échanger des DLSDU avec un autre utilisateur de DLS homologue;

b) **PUBLISHER** — l'utilisateur de DLS peut envoyer des DLSDU vers un ensemble de zéro à plusieurs utilisateurs de DLS abonnés associés et peut recevoir des DLSDU de n'importe lesquels de ces utilisateurs de DLS abonnés; ou

c) **SUBSCRIBER** — l'utilisateur de DLS peut recevoir, et demander, des DLSDU de l'utilisateur de DLS éditeur associé et peut envoyer des DLSDU vers cet utilisateur de DLS éditeur.

La valeur de QoS par défaut pour la classe de DLCEP est PEER.

6.3.2.2 DLCEP data delivery features (Caractéristiques de livraison de données de DLCEP)

Les deux membres d'une DLC d'homologues ou l'utilisateur de DLS éditeur d'une DLC à plusieurs homologues spécifie(nt) les caractéristiques de livraison de données du/des DLCEP de la DLC. Les choix disponibles pour des caractéristiques de livraison de données de DLCEP dépendent de la classe des DLS fournis (voir Tableau 10). Les cinq choix pour les caractéristiques de livraison de données de DLCEP, et leurs effets, sont:

a) CLASSICAL — l'utilisateur de DLS peut envoyer des données qui sont livrées sans perte, duplication ou ordre incorrect vers l'/les utilisateur(s) de DLS destinataire(s). Tous les utilisateurs de DLS concernés recevront notification de toute perte de synchronisation sur la DLC.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) DISORDERED — l'utilisateur de DLS peut envoyer des données qui sont livrées immédiatement dès la réception à l'/aux utilisateur(s) de DLS destinataire(s), sans duplication mais potentiellement dans un ordre différent de celui dans lequel elles ont été initialement envoyées. Tous les utilisateurs de DLS concernés recevront notification de toute perte irrécupérable de données d'utilisateur de DLS ou perte de synchronisation sur la DLC.

c) ORDERED — l'utilisateur de DLS peut envoyer des données qui sont livrées immédiatement dès réception à l'/aux utilisateur(s) de DLS destinataire(s), sans duplication ou ordre incorrect, mais avec perte potentielle de certaines données d'utilisateur de DLS. La perte de données d'utilisateur de DLS- n'est pas rapportée et il n'est pas tenté de récupérer les données d'utilisateur de DLS perdues avant les données d'utilisateur de DLS rapportées en dernier.

NOTE La récupération de données d'utilisateur de DLS perdues suivant celles rapportées en dernier est autorisée mais n'est pas exigée.

d) UNORDERED — l'utilisateur de DLS peut envoyer des données qui sont livrées immédiatement dès réception à l'/aux utilisateur(s/ de DL récepteur(s). La perte, la duplication et l'ordre incorrect de données d'utilisateur ne sont ni détectés ni rapportés. Aucune tentative de redressement sur de tels événements n'est faite par le fournisseur de DLS.

e) NONE — l'utilisateur de DLS ne peut pas envoyer de données dans ce sens de transfert de données.

Il existe quatre classes de DLS en mode connexion comme suit:

A les DLC d'homologues et à plusieurs homologues CLASSICAL, ORDERED et UNORDERED sont toutes prises en charge; les DLC d'homologues et à plusieurs homologues DISORDERED ne sont pas prises en charge;

B seules les DLC d'homologues et à plusieurs homologues ORDERED et UNORDERED et les DLC d'homologues CLASSICAL sont prises en charges; les DLC à plusieurs homologues CLASSICAL et DISORDERED ne sont pas prises en charge; les DLC d'homologues DISORDERED peuvent être prises en charges;

C seules les DLC d'homologues et à plusieurs homologues ORDERED et UNORDERED sont prises en charge; les DLC d'homologues et à plusieurs homologues CLASSICAL et DISORDERED ne sont pas prises en charge; et

D seules les DLC d'homologues et à plusieurs homologues UNORDERED sont prises en charge; les DLC d'homologues et à plusieurs homologues ORDERED, CLASSICAL et DISORDERED ne sont pas prises en charge.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 10 – Attributs et exigences de classe des caractéristiques de livraison de données de DLCEP

Caractéristiques de livraison de données de DLCEP	Action sur les DLSDU perdues	Action sur les DLSDU dupliquées	Action sur les DLSDU mal ordonnées	Formes admissibles d'utilisation de tampons et de files d'attente	Prise en charge d'une DLC d'homologue à homologue (NOTE 4)	Prise en charge d'une DLC d'éditeurs vers abonnés (NOTE 4)	Prise en charge d'une DLC d'abonnés vers éditeur (NOTE 4)
none	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Obligatoire dans toutes les classes	Obligatoire dans toutes les classes	Obligatoire dans toutes les classes
UNORDERED (par défaut)	Non détectées	Non détectées	Non détectées (NOTE 2)	tampon ⇒ tampon tampon ⇒ file d'attente file d'attente ⇒ file d'attente (NOTE 3)	Obligatoire dans toutes les classes	Obligatoire dans toutes les classes	Facultative dans toutes les classes
ordered	Détectées	Rejetées	Rejetées	tampon ⇒ tampon tampon ⇒ file d'attente file d'attente ⇒ file d'attente (NOTE 3)	Obligatoire dans les classes A, B, C	Obligatoire dans les classes A, B, C	Pas possible
classical	Récupérées (NOTE 1)	Rejetées	Récupérées: livrées dans l'ordre	file d'attente ⇒ file d'attente	Obligatoire dans les classes A, B	Obligatoire dans la classe A	Pas possible
disordered	Récupérées (NOTE 1)	Rejetées	Livrées telles que reçues	file d'attente ⇒ file d'attente	Facultative dans les classes A, B	Facultative dans la classe A	Pas possible

NOTE 1 La perte irrécupérable de données amène la DLE à lancer une procédure de réinitialisation.

NOTE 2 Les topologies de communication de DL dans lesquelles le mauvais ordre est possible amènent les DLC UNORDERED a été relevées au niveau ORDERED pendant la négociation des DLC.

NOTE 3 L'utilisation Queue-to-queue (File d'attente vers file d'attente) fournit une QoS semblable au service sans connexion.

NOTE 4 Il convient que la DLE prenne en charge toutes les caractéristiques de livraison de données de DLCEP exigées de sa classe de DLS. (Les classes de DLE sont présentées en 6.1.) Si la DLE ne prend pas en charge DISORDERED, mais prend en charge CLASSICAL, la DLE remonte le niveau des caractéristiques de livraison de données de DLCEP de DISORDERED à CLASSICAL. Dans tous les autres cas, si la DLE ne prend pas en charge Une caractéristique de livraison de données de DLCEP demandée qui est facultative pour sa classe de DLS, la DLE rejette la demande d'établissement DLC/DLCEP.

Sur une DLC d'homologues, la valeur de QoS pour la caractéristique de livraison de données de DLCEP peut être choisie de façon indépendante pour chaque sens de transfert de données. La valeur de QoS par défaut dans chaque sens pour les caractéristiques de livraison de données de DLCEP est UNORDERED.

Sur une DLC à plusieurs homologues, la valeur de QoS pour les caractéristiques de livraison de données de DLCEP pour le sens "abonnés vers éditeur" du transfert de données est limitée à UNORDERED et à NONE. La valeur de QoS par défaut pour les caractéristiques de livraison de données de DLCEP dans le sens "éditeur vers abonnés" est UNORDERED. La valeur de QoS par défaut pour les caractéristiques de livraison de données de DLCEP dans le sens "abonnés vers éditeur" est NONE.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

La sélection de l'une quelconque des valeurs d'attribut QoS suivantes peut amener le fournisseur de DLS à relever le niveau des caractéristiques de livraison de données de DLCEP de UNORDERED à ORDERED:

1) la spécification d'une taille maximale de DLSDU (voir 6.3.2.8) supérieure au nombre maximal d'octets d'utilisateur de DLS qui peuvent être acheminés par une DLPDU ayant la priorité de DLL (DLL priority) spécifiée (voir 6.3.2.3); ou
2) la spécification de critères d'opportunité de DL (voir 6.3.2.10) autre que "none" pour les transmissions à partir d'un DLCEP d'homologue ou à partir d'un DLCEP éditeur; ou
3) la sélection d'une caractéristique de livraison de données de DLCEP autre que "unordered" ou "none" pour l'autre sens (inverse) d'un DLCEP homologue.

Cette mise à niveau peut aussi se produire lorsque plusieurs chemins actifs peuvent exister entre les fournisseurs de DLS participants de la DLC.

Le fournisseur de DLS peut aussi relever le niveau de DISORDERED à CLASSICAL au cours du processus de négociation.

Aucune autre négociation de l'une des caractéristiques de livraison de données de DLCEP n'est permise.

Le Tableau 10 récapitule ces caractéristiques de livraison de données de DLCEP, leurs attributs et les classes de DLS dans lesquelles elles sont disponibles.

6.3.2.3 DLL priority

Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut spécifiée en 4.3.1 et en 5.4.3.2.6.1.

NOTE Des DLPDU de lancement de DLC et d'arrêt de DLC sont envoyée, à la priorité TIME-AVAILABLE, sur la liaison, mais se limitent à n'acheminer qu'un nombre de données d'utilisateur de DLS ne dépassant pas celui qui est autorisé pour les DLPDU de priorité NORMAL.

6.3.2.4 DLL maximum confirm delay

Ce paramètre est défini et ses valeurs par défaut spécifiées en 4.3.2 et en 5.4.3.2.6.2. L'échec à parachever une "request" de DL-CONNECT ou de RESET de DLS dans l'intervalle spécifié entraîne une libération du DLCEP initiée par le fournisseur de DLS et éventuellement celle de la DLC.

NOTE Pour les DLE qui ne prennent pas en charge une résolution temporelle de 1 ms, l'intervalle de temps demandé peut être arrondi par excès au prochain plus grand multiple de la résolution que la DLE peut prendre en charge.

Ce paramètre fournit des limites imposables par un utilisateur sur l'étendue de l'effort de reprise sur erreur de DLC.

6.3.2.5 DLPDU authentication

Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut est spécifiée en 4.3.3 et en 5.4.3.2.6.3. L'utilisateur de DLS peut neutraliser cette valeur par défaut pour établir un DLCEP.

6.3.2.6 Residual activity

Chaque demande d'établissement de DLC/DLCEP (et chaque réponse) spécifie s'il convient, oui ou non, que l'état actuel d'un DLCEP d'envoi homologue ou éditeur soit envoyé à basse fréquence vers le(s) DLCEP homologue(s) ou abonné(s) de la DLC même si aucune demande non confirmée d'utilisateur de DLS n'est en cours au niveau du DLCEP d'envoi

NOTE Cette transmission en arrière-plan est appelée "residual activity" (activité résiduelle) de DLC.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

La valeur par défaut pour ce paramètre est FALSE, à moins qu'elle ne soit neutralisée par la gestion de DL ou par un attribut d'authentification de DLPDU ayant la valeur MAXIMAL.

6.3.2.7 DL-scheduling-policy

Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut est spécifiée en 4.3.4 et en 5.4.3.2.6.4. L'utilisateur de DLS peut neutraliser cette valeur par défaut pour établir un DLCEP. Lorsque le DLCEP est lié comme expéditeur à un tampon, il convient que l'utilisateur de DLS s'assure que ce paramètre a la valeur EXPLICIT.

6.3.2.8 Maximum DLSDU sizes

Chaque demande d'établissement de DLC/DLCEP (et chaque réponse) spécifie une limite supérieure pour la taille (en octets) des DLSDU qui sont proposées à la transmission et une limite supérieure pour la taille des DLSDU qui sont acceptables pour la réception. Pour les DLC d'homologues, la taille maximale autorisée des DLSDU est la plus petite parmi celle proposée par l'expéditeur, celle autorisée par le destinataire et celle autorisée par la gestion de DLL. Pour les DLC à plusieurs homologues, la taille maximale autorisée des DLSDU est la plus petite parmi celle proposée par l'éditeur et celle autorisée par la gestion de DLL de l'éditeur. Pour les abonnés à des DLC à plusieurs homologues, la DLC est refusée par le fournisseur de DLS si la taille maximale des DLSDU établies par l'éditeur est supérieure à

a) celle autorisée par l'abonné; ou

b) celle autorisée par la gestion de DLL d'abonné.

La valeur par défaut pour la taille maximale des DLSU de l'expéditeur et du destinataire est le nombre maximal d'octets d'utilisateur de DLS qui peuvent être transportés par une seule DLPDU ayant la DLL Priority spécifiée (voir 4.3.1). Il convient que le fournisseur de DLS prenne toujours en charge cette taille de DLSDU.

NOTE Ces règles de négociation n'empêchent pas que des spécifications de protocoles dérivées ou des mises en œuvre réelles utilisent un petit ensemble fixe de tailles pour allouer des tampons ou des entités dans une file d'attente.

6.3.2.9 DLCEP buffer-or-queue bindings (Liaisons de tampon ou de file d'attente de DLCEP)

Chaque demande d'établissement de DLCEP (et chaque réponse) peut lier au DLCEP un(e) ou plusieurs tampons rétenteurs locaux ou files d'attentes FIFO de profondeur spécifiée, créé(e)s par des primitives DL-CREATE de gestion de tampons and de files d'attente (ou par la gestion de DL).

NOTE Lorsque ces liaisons sont effectuées pour un utilisateur de DLS d'une DLC d'homologues, ou pour un utilisateur de DLS éditeur d'une DLC à plusieurs homologues, elles déterminent la fenêtre maximale de transmission (à savoir le nombre des DLSDU émises mais non acquittées) pour ce sens du transfert de données de DLC. Comme la taille de la fenêtre de transmission peut également être limitée par la gestion de DL, ou par une mise en œuvre, la profondeur de la file d'attente impose seulement une limite supérieure pour la taille de la fenêtre:

a) Une file d'attente ou un tampon rétenteur peut être lié(e) à un DLCEP dans le but d'acheminer des DLSDU de l'utilisateur de DLS vers le fournisseur de DLS.

b) Une file d'attente ou un tampon rétenteur peut être lié(e) à un DLCEP dans le but d'acheminer des DLSDU du fournisseur de DLS vers l'utilisateur de DLS.

c) Il est également possible de lier une file d'attente ou un tampon rétenteur afin qu'il/elle soit écrit(e) en un DLCEP donné et qu'il/elle soit la source de données en un autre DLCEP. Un(e) tel(le) tampon ou file d'attente intermédiaire peut servir pour franchir des limites de programmation ou redistribuer à un second ensemble d'utilisateurs de DLS les données d'utilisateur de DLS reçues.

Une telle liaison est effectuée en spécifiant, pour le paramètre approprié, un paramètre buffer-or-queue DL-identifier qui a découlé d'une "request" antérieure de DL-CREATE (ou d'une action de la gestion de DL) et qui n'a pas encore été supprimée.

Lorsque des caractéristiques de livraison de données d'envoi du DLCEP spécifient UNORDERED ou ORDERED, l'expéditeur et aussi le(s) destinataire(s) peuvent spécifier une

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

politique de mise en file d'attente BUFFER-R ou QUEUE. Lorsque des caractéristiques de livraison de données d'envoi du DLCEP spécifient DISORDERED ou CLASSICAL, l'expéditeur et aussi le(s) destinataire(s) peuvent spécifier une politique de mise en file d'attente QUEUE. la politique de mise en file d'attente BUFFER-R n'est pas permise. La politique de mise en file d'attente BUFFER-NR n'est jamais permise.

6.3.2.9.1 Liaison à un tampon rétenteur

Lorsqu'un tampon rétenteur d'envoi est lié à un DLCEP par un utilisateur de DLS:

a) Une primitive "request" de PUT de DL écrase en écriture le tampon avec une DLSDU.

NOTE Après la création, le tampon est vide. Après qu'il y a été écrit une fois, un tampon lié à un DLCEP ne peut plus jamais être vide.

b) Une primitive "indication" de DL-BUFFER-SENT notifie à l'utilisateur de DLS du DLCEP spécifique sur lequel le tampon a été émis et auquel le tampon est lié que le tampon venait juste d'être émis.

c) Une primitive "request" de DL-COMPEL entraîne la transmission, à la première occasion, du contenu du tampon au moment de la transmission; la primitive ne spécifie pas elle-même une DLSDU. Par conséquent, la seule politique sensée de programmation est EXPLICIT.

Lorsqu'un tampon rétenteur de réception est lié à un DLCEP par un utilisateur de DLS:

a) Une primitive "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED notifie à l'utilisateur de DLS l'écrasement en écriture du tampon par une DLSDU nouvellement reçue; la primitive ne spécifie pas elle-même une DLSDU.

b) Une primitive "request" de GET de DL copie la DLSDU à partir du tampon.

6.3.2.9.2 Liaison à une file d'attente FIFO

Lorsqu'une file d'attente FIFO d'envoi d'une profondeur maximale *K* est liée à un DLCEP par un utilisateur de DLS:

a) Une primitive "request" de PUT de DL n'est pas permise.

b) Une primitive "request" de DATA de DL tente d'adjoindre une DLSDU à la file d'attente, mais échoue si la file d'attente contient déjà *K* DLSDU. Si l'opération d'adjonction a réussi, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente.

Lorsqu'une file d'attente FIFO de réception d'une profondeur maximale *K* est liée à un DLCEP par un utilisateur de DLS:

a) Une primitive "request" de GET de DL tente de retirer une DLSDU de la file d'attente, mais échoue si la file d'attente est vide.

b) Une primitive "indication" de DATA de DL notifie à l'utilisateur de DLS destinataire le résultat de l'adjonction d'une DLSDU nouvellement reçue à la file d'attente de réception; la primitive ne spécifie pas elle-même une DLSDU.

6.3.2.9.3 Liaisons par défaut

Lorsque ces options de liaison ne sont pas spécifiées, les interfaces conventionnelles d'envoi et de réception implicitement mises en file d'attente sont utilisées et chaque primitive de DATA de DL associée contient une DLSDU:

a) les primitives "request" de Put de DL et de Get de DL ne sont pas permises.

b) Une primitive "request" de Data de DL par l'utilisateur de DLS expéditeur tente d'adjoindre une DLDSU à la file d'attente implicite, mais échoue si la file d'attente est pleine. Si l'opération d'adjonction a réussi, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) Une primitive "indication" de Data de DL notifie à un utilisateur de DLS destinataire une DLSDU nouvellement reçue et achemine cette DLSDU vers l'utilisateur de DLS. Aucune mise en file d'attente apparente n'est fournie au sein de la DLL.

6.3.2.10 Opportunité de DLCEP

Chaque demande d'établissement de DLCEP (et chaque réponse) peut spécifier des critères de QoS d'opportunité de DL à appliquer aux informations envoyées ou reçues au niveau du DLCEP en question (voir 4.3.5).

6.3.2.10.1 Sender timeliness (opportunité d'expéditeur)

Ce jeu de sous-paramètres s'applique seulement lorsque les paramètres buffer-and-queue-bindings-as-sender (liaisons de tampons et de files d'attente comme expéditeur) spécifient un tampon rétenteur.

6.3.2.10.1.1 DL-timeliness class

Il convient que l'utilisateur de DLS spécifie l'un des quatre types d'opportunité de DL spécifiés en 4.3.5 — RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED, ou TRANSPARENT — ou spécifie NONE, indiquant que l'opportunité de DL ne doit pas être fournie.

La valeur par défaut pour ce paramètre est NONE.

6.3.2.10.1.2 Time window size (ΔT)

Lorsque la valeur du paramètre DL-timeliness-class est RESIDENCE, UPDATE ou SYNCHRONIZED, il convient que l'utilisateur de DLS spécifie la taille de fenêtre temporelle (time window size) (ΔT) applicable, avec un maximum permis de 60 s.

6.3.2.10.1.3 Synchronizing DLCEP

Lorsque la valeur pour le paramètre DL-timeliness-class est UPDATE ou SYNCHRONIZED, il convient que l'utilisateur de DLS spécifie l'identifiant de DL (voir 6.5.2.1.2) du DLCEP dont l'activité ("indication" de DL-BUFFER-SENT ou "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED (voir 6.7.2)) est à utiliser comme l'activité de synchronisation pour le calcul de l'opportunité. Si le DLCEP de synchronisation se déconnecte avant le DLCEP référant, alors l'opportunité d'expéditeur (sender timeliness) est FALSE après cette déconnexion.

6.3.2.10.1.4 Time of production

Lorsque la valeur pour le paramètre DL-timeliness-class est RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED ou TRANSPARENT, l'utilisateur de DLS peut spécifier que l'heure de DL de production des données d'utilisateur de DLS est à distribuer aux utilisateurs de DLS homologues consommateurs afin de faciliter leur évaluation de l'opportunité d'utilisateur de DLS. Les valeurs permises pour ce paramètre sont TRUE et FALSE.

La valeur par défaut pour ce paramètre est FALSE.

6.3.2.10.1.5 Receiver timeliness (Opportunité de destinataire)

Ce jeu de sous-paramètres s'applique seulement lorsque les paramètres «buffer-and-queue-bindings-as-receiver» (liaisons de tampons et de files d'attente comme destinataire) spécifient un tampon rétenteur.

6.3.2.10.1.6 DL-timeliness class

Il convient que l'utilisateur de DLS spécifie l'un des quatre types d'opportunité de DL spécifiés en 4.3.5 — RESIDENCE, UPDATE, SYNCHRONIZED, ou TRANSPARENT — ou spécifie NONE, indiquant que l'opportunité de DL ne doit pas être fournie.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

La valeur par défaut pour ce paramètre est NONE.

6.3.2.10.1.7 Time window size (ΔT)

Lorsque la valeur du paramètre DL-timeliness-class est RESIDENCE, UPDATE ou SYNCHRONIZED, il convient que l'utilisateur de DLS spécifie la taille de fenêtre temporelle (time window size) (ΔT) applicable, avec un maximum permis de 60 s.

6.3.2.10.1.8 Synchronizing DLCEP

Lorsque la valeur pour le paramètre DL-timeliness-class est UPDATE ou SYNCHRONIZED, il convient que l'utilisateur de DLS spécifie l'identifiant de DL (voir 6.5.2.1.2) du DLCEP dont l'activité ("indication" de DL-BUFFER-SENT ou "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED (voir 6.7.2)) est à utiliser comme l'activité de synchronisation pour le calcul de l'opportunité. Si le DLCEP de synchronisation se déconnecte avant le DLCEP référant, alors l'opportunité de destinataire (receiver timeliness) est FALSE après cette déconnexion.

6.4 Séquence de primitives

6.4.1 Concepts utilisés pour définir le DLS en mode connexion

La définition de services utilise les concepts suivants:

a) Une DLC peut être établie (ou terminée) de façon dynamique entre les utilisateurs de DLS pour le besoin d'échanger des données. Il est également possible de préétablir de façon statique une DLC non ordonnée ou ordonnée.

b) Associées à chaque DLC, certaines mesures de QoS sont convenues d'un commun accord entre le fournisseur de DLS et les utilisateurs de DLS lorsque la DLC est établie.

c) La DLC permet la transmission de données d'utilisateur de DLS et préserve la division des données en des DLSDU.

   – La transmission de ces données peut être soumise à un contrôle de flux, en fonction de la classe de DLCEP et des caractéristiques de livraison de données de DLCEP.

   – La transmission et la réception de ces données peuvent aussi être soumises à des évaluations d'opportunité, qui sont combinées à toute opportunité de données préalablement déterminée pour définir l'opportunité globale des données d'utilisateur de DLS.

d) La DLC peut être retournée à un état défini, et les activités de l'un et/ou l'autre des deux utilisateurs de DLS synchronisées, par utilisation d'un service de réinitialisation ("reset").

e) L'échec à fournir le service demandé peut être signalé à l'utilisateur de DLS. Il y a trois classes d'échec:

   1) les échecs impliquant l'arrêt de la DLC;

   2) les échecs impliquant la duplication, la perte ou le mauvais ordre des données d'utilisateur, comme permis par la QoS de la DLC, mais sans perte de la DLC; et

      NOTE Cela inclut la réinitialisation de la DLC.

   3) les échecs à fournir la QoS demandée, mais sans perte de données d'utilisateur ou perte de la DLC.

6.4.2 Contraintes sur la séquence de primitives

Le présent paragraphe définit les contraintes imposées à la séquence dans laquelle les primitives définies en 6.5 à 6.7 peuvent apparaître. Les contraintes déterminent l'ordre d'apparition des primitives, mais ne spécifient pas complètement le moment où elles peuvent apparaître. D'autres contraintes, telles que le contrôle de flux des données, affecteront l'aptitude d'un utilisateur de DLS ou d'un fournisseur de DLS à produire une primitive à un instant particulier quelconque.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les primitives en mode connexion et leurs paramètres sont récapitulés dans le Tableau 11 et dans le Tableau 12.

Tableau 11 – Résumé des primitives en mode connexion de DL et paramètres (partie 1)

Phase	Service	Primitive	Paramètre
Établissement de DLC / DLCEP	Établissement de DLC / DLCEP	DL-CONNECT request	(*in* DLCEP DLS-user-identifier, Called DL(SAP)-address (2) or Called DLCEP-address or UNKNOWN, Calling DLSAP-address DL-identifier or Calling DLCEP DL-identifier, optional Calling DLCEP-address, QoS parameter set, limited DLS-user-data, *out* DLCEP DL-identifier)
		DL-CONNECT indication	(*out* DLCEP DL-identifier, Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier, Calling DLSAP-address, (2) QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECT response	(*in* DLCEP DLS-user-identifier, Responding DL(SAP)-address DL-identifier or Responding DLCEP DL-identifier, optional Responding DLCEP-address, (2) QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECT confirm	(*out* Responding DL(SAP)-address (2) or UNKNOWN, QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-CONNECTION-ESTABLISHED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier)
Libération de DLC / DLCEP	Libération de DLC / DLCEP	DL-DISCONNECT request	(*in* DLCEP DL-identifier, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-DISCONNECT indication	(*out* DLCEP-identifier-type, DLCEP DLS-user-identifier, DLCEP DL-identifier, Originator, Reason, limited DLS-user-data)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 12 – Résumé des primitives en mode connexion de DL et paramètres (partie 2)

Phase	Service	Primitive	Paramètre
Transfert de données	Transfert de données normales	DL-DATA request	(*in* DLCEP DL-identifier, DLS-user-data)
		DL-DATA indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Queue DLS-user-identifier, DLS-user-data)
		DL-DATA confirm	(*out* Status)
		DL-BUFFER-SENT indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Buffer DLS-user-identifier)
		DL-BUFFER-RECEIVED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Buffer DLS-user-identifier, Duplicated DLSDU)
		DL-GET-NEXT-SEQUENCE-NUMBER request	(*in* DLCEP DL-identifier, *out* Status, Sequence-number)
	Réinitialisation / Resynchronisation de DLC / DLCEP	DL-RESET request	(*in* DLCEP DL-identifier, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-RESET indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier, Originator, Reason, limited DLS-user-data)
		DL-RESET response	(*in* DLCEP DL-identifier, limited DLS-user-data)
		DL-RESET confirm	(*out* limited DLS-user-data, Status)
		DL-RESET-COMPLETED indication	(*out* DLCEP DLS-user-identifier)
	Interrogation d'abonné	DL-SUBSCRIBER-QUERY request	(*in* DLCEP DL-identifier)
		DL-SUBSCRIBER-QUERY confirm	(*out* Status)

NOTE 1 Les identifiants de DL dans les paramètres sont locaux et assignés par le fournisseur de DLS et utilisés par l'utilisateur de DLS pour désigner au fournisseur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un DLCEP spécifique, un tampon de DL spécifique ou une file d'attente de DL spécifique. Les identifiants d'utilisateurs de DL dans les paramètres sont locaux et assignés par l'utilisateur de DLS et utilisés par le fournisseur de DLS pour désigner à l'utilisateur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un DLCEP spécifique, un tampon de DL spécifique ou une file d'attente de DL spécifique.

NOTE 2 Si l'utilisateur de DLS a émis une "request" Bind de DL pour une adresse de DL(SAP), un paramètre référençant cette adresse de DL(SAP) peut aussi se présenter sous la forme d'un DL(SAP)-address DL-identifier (identifiant de DL d'adresse de DL(SAP)).

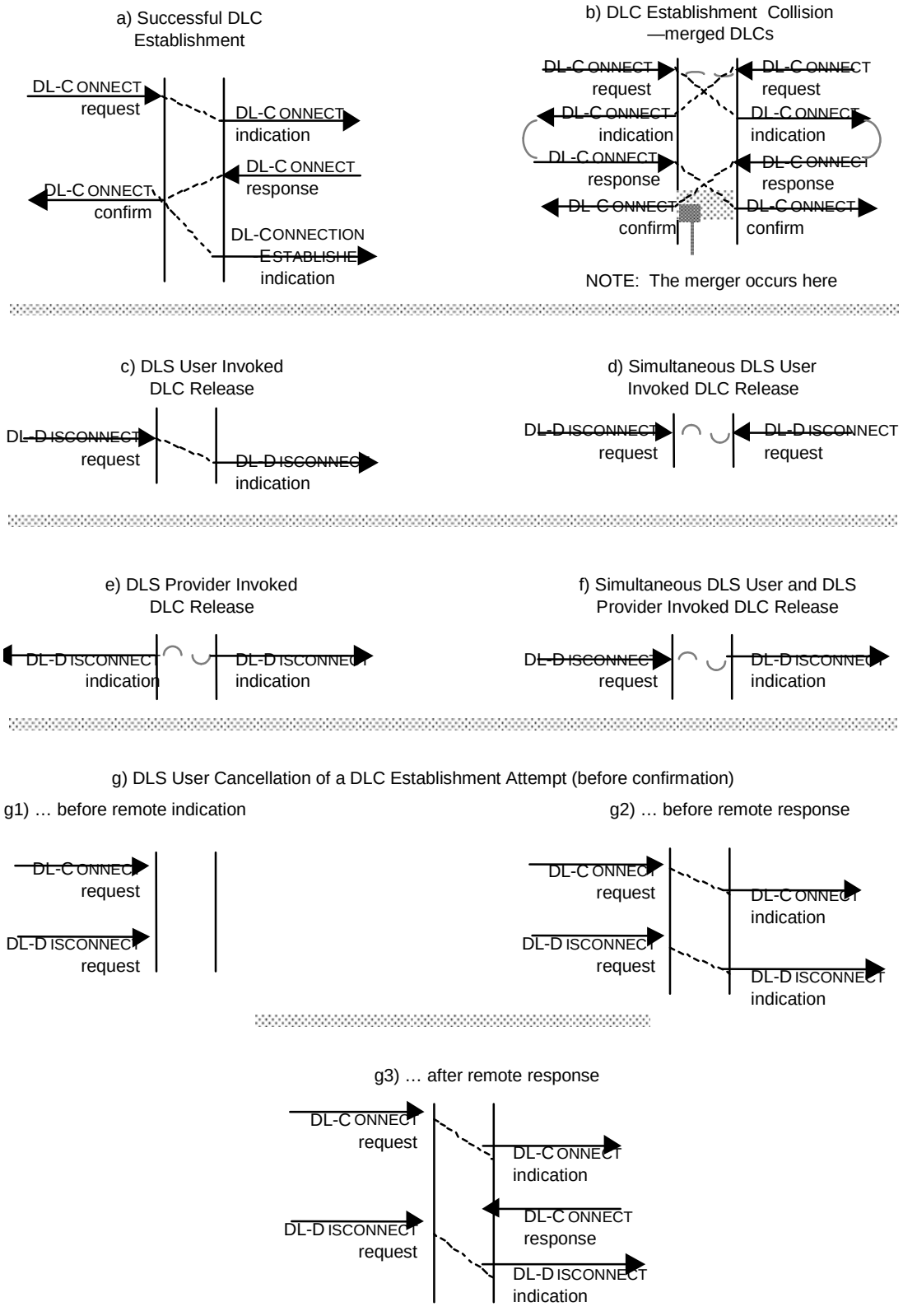
NOTE 3 La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante, ou par laquelle une primitive "response" est corrélée à sa primitive "indication" précédente correspondante, relève d'une initiative locale.

6.4.2.1 Relation de primitives aux deux points d'extrémité de DLC

À quelques exceptions près, une primitive produite à un DLCEP aura des conséquences en un autre DLCEP. Les relations de primitives en un DLCEP à des primitives en un autre DLCEP de la même DLC sont définies dans le paragraphe approprié de 6.5 à 6.7 et sont résumées dans le diagramme des Figure 9 à Figure 14.

Cependant, une primitive "request" ou "indication" de DL-DISCONNECT peut mettre fin à n'importe laquelle des autres séquences avant l'achèvement. Une primitive "request" ou "indication" de Reset de DL peut mettre fin à une séquence de transfert de données avant l'achèvement.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

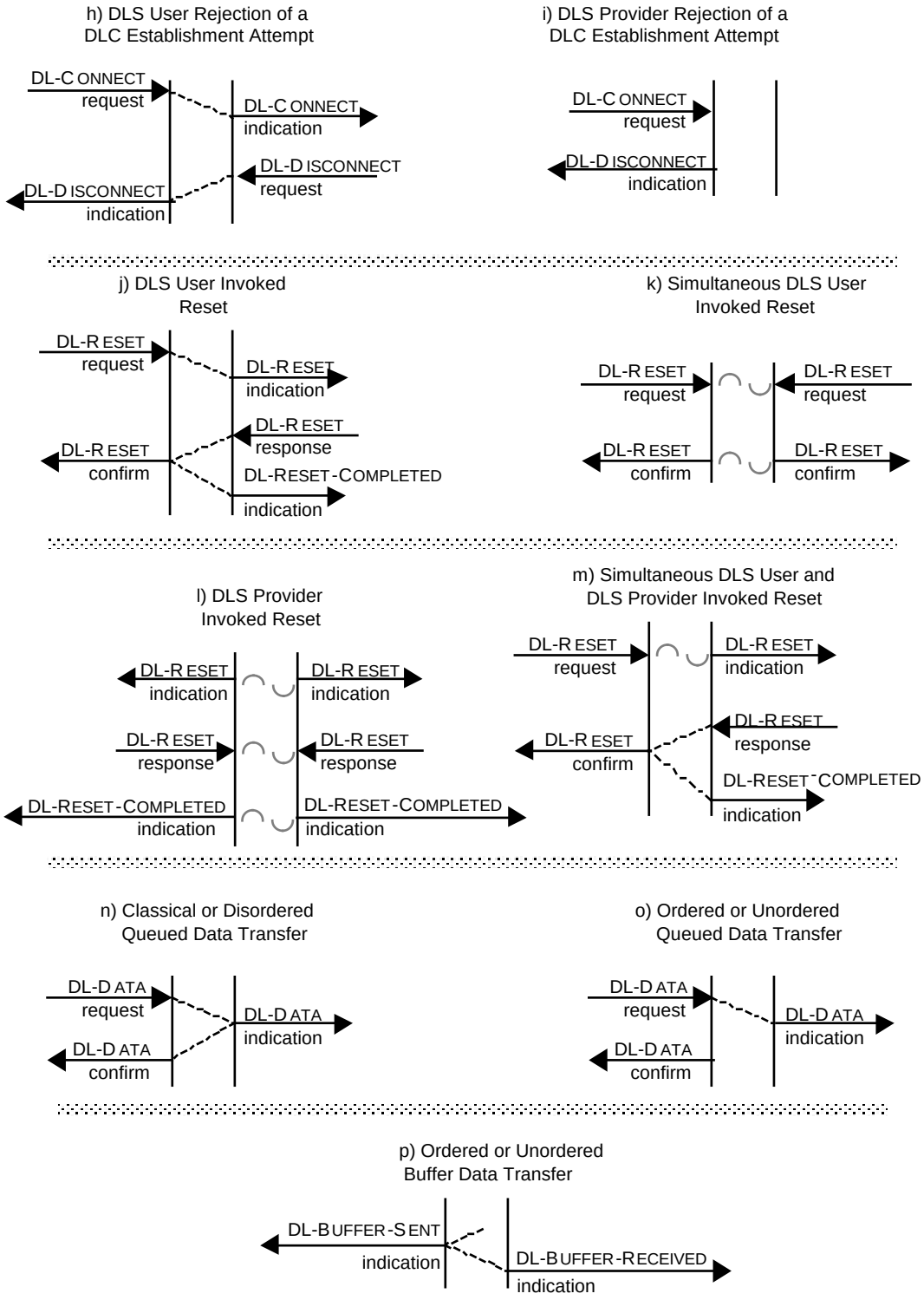
Anglais	Français
a) Successful DLC Establishment	a) établissement de DLC réussi
b) DLC Establishment Collision	b) Collision d'établissement de DLC
—merged DLCs	— DLC fusionnées
NOTE The merger occurs here	NOTE La fusion se produit ici.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
c) DLS User Invoked DLC Release	c) Libération de DLC invoquée par un utilisateur de DLS
d) Simultaneous DLS User Invoked DLC Release	d) Libération simultanée de DLC invoquée par un utilisateur DLS
e) DLS Provider Invoked DLC Release	e) Libération de DLC invoquée par un fournisseur de DLS
f) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked DLC Release	f) Libération simultanée de DLC invoquée par un utilisateur DLS et un fournisseur de DLS
g) DLS User Cancellation of a DLC Establishment Attempt (before confirmation)	g) Annulation par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC (avant confirmation)
g1) ... before remote indication	g1) ... avant indication distante
g2) ... before remote response	g2) ... avant réponse distante
g3) ... after remote response	g3) ... après réponse distante

Figure 9 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les DLC d'homologues (partie 1)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

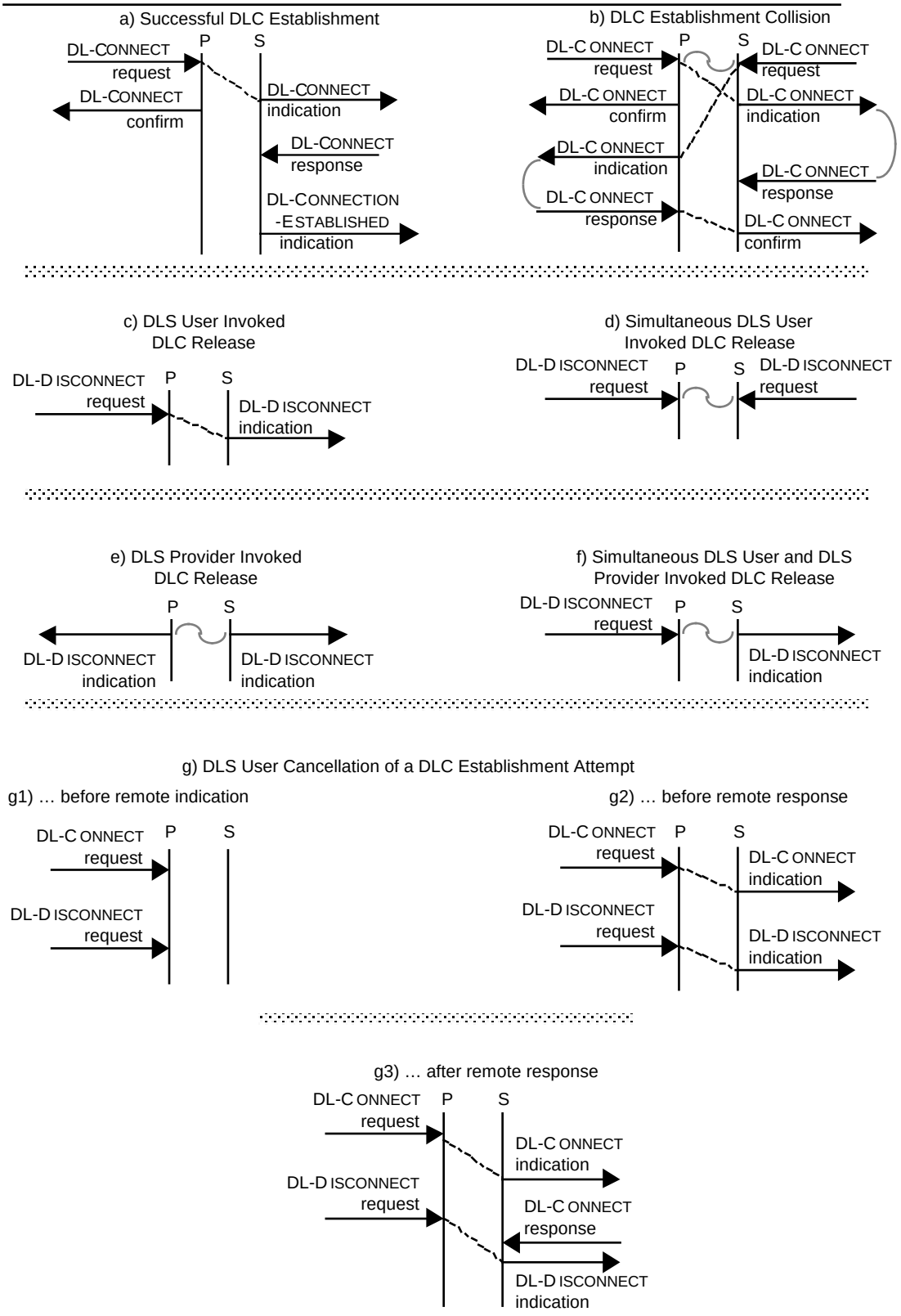
Anglais	Français
h) DLS User Rejection of a DLC Establishment Attempt	h) Rejet par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC
i) DLS Provider Rejection of a DLC Establishment Attempt	i) Rejet par un fournisseur de DLS d'une tentative d'établissement de DLC
j) DLS User Invoked Reset	j) Réinitialisation invoquée par un utilisateur DLS
k) Simultaneous DLS User Invoked Reset	k) Réinitialisation simultanée invoquée par un utilisateur DLS
l) DLS Provider Invoked Reset	l) Réinitialisation invoquée par un fournisseur de

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
	DLS
m) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked Reset	m) Réinitialisation simultanée invoquée par un utilisateur de DLS et par un fournisseur de DLS
n) Classical or Disordered Queued Data Transfer	n) Transfert de données mises en file d'attente "Classical" ou "Disordered"
o) Ordered or Unordered Queued Data Transfer	o) Transfert de données mises en file d'attente "Ordered" ou "Unordered"
p) Ordered or Unordered Buffer Data Transfer	p) Transfert de données de tampon "Ordered" ou "Unordered"

Figure 10 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les DLC d'homologues (partie 2)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

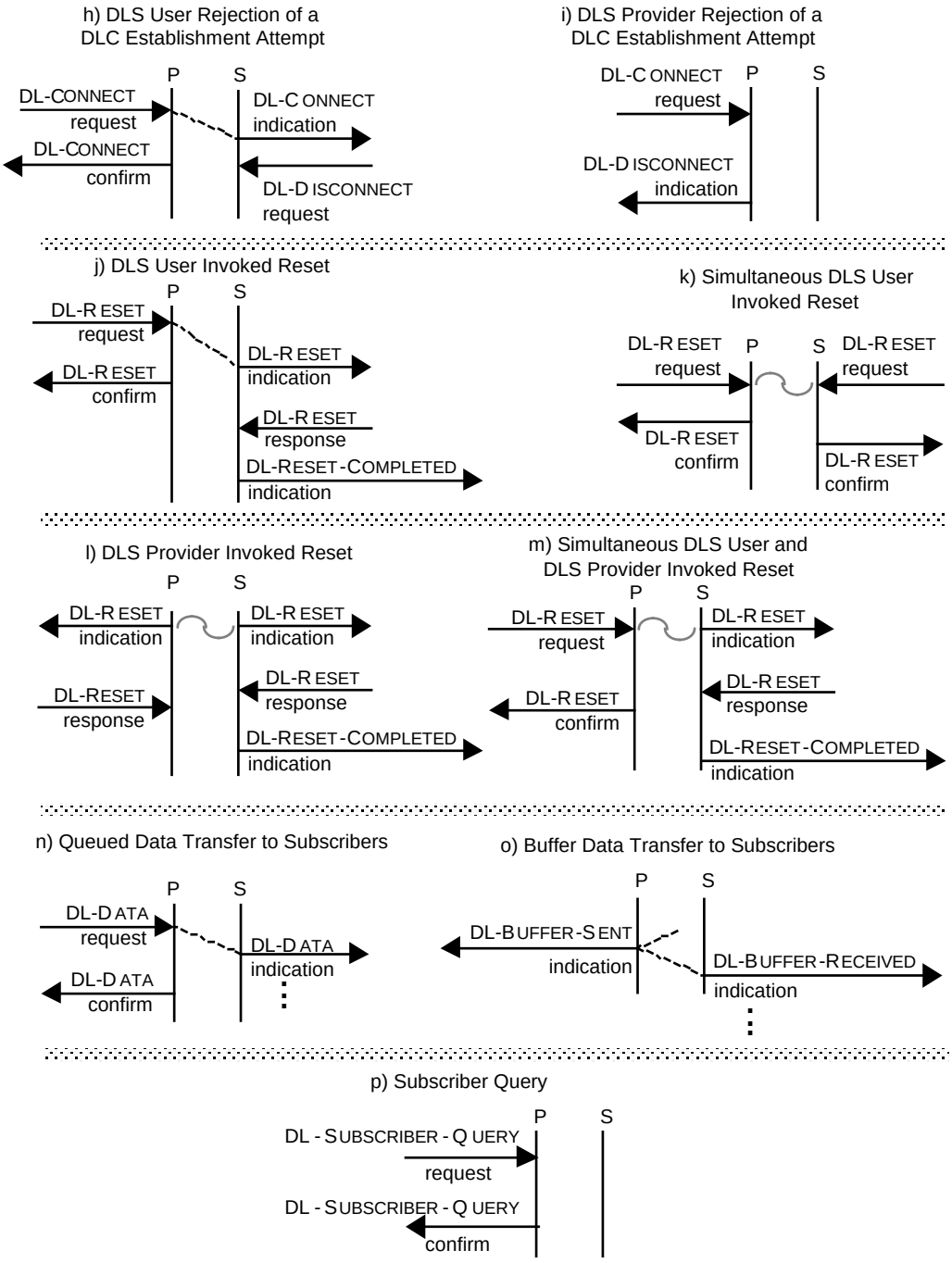
Anglais	Français
a) Successful DLC Establishment	a) établissement de DLC réussi
b) DLC Establishment Collision	b) Collision d'établissement de DLC
c) DLS User Invoked DLC Release	c) Libération de DLC invoquée par un utilisateur de DLS

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
d) Simultaneous DLS User Invoked DLC Release	d) Libération simultanée de DLC invoquée par un utilisateur de DLS
e) DLS Provider Invoked DLC Release	e) Libération de DLC invoquée par un fournisseur de DLS
f) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked DLC Release	f) Libération simultanée de DLC invoquée par un utilisateur DLS et un fournisseur de DLS
g) DLS User Cancellation of a DLC Establishment Attempt	g) Annulation par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC
g1) ... before remote indication	g1) ... avant indication distante
g2) ... before remote response	g2) ... avant réponse distante
g3) ... after remote response	g3) ... après réponse distante

Figure 11 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les éditeurs d'une DLC à plusieurs homologues (partie 1)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

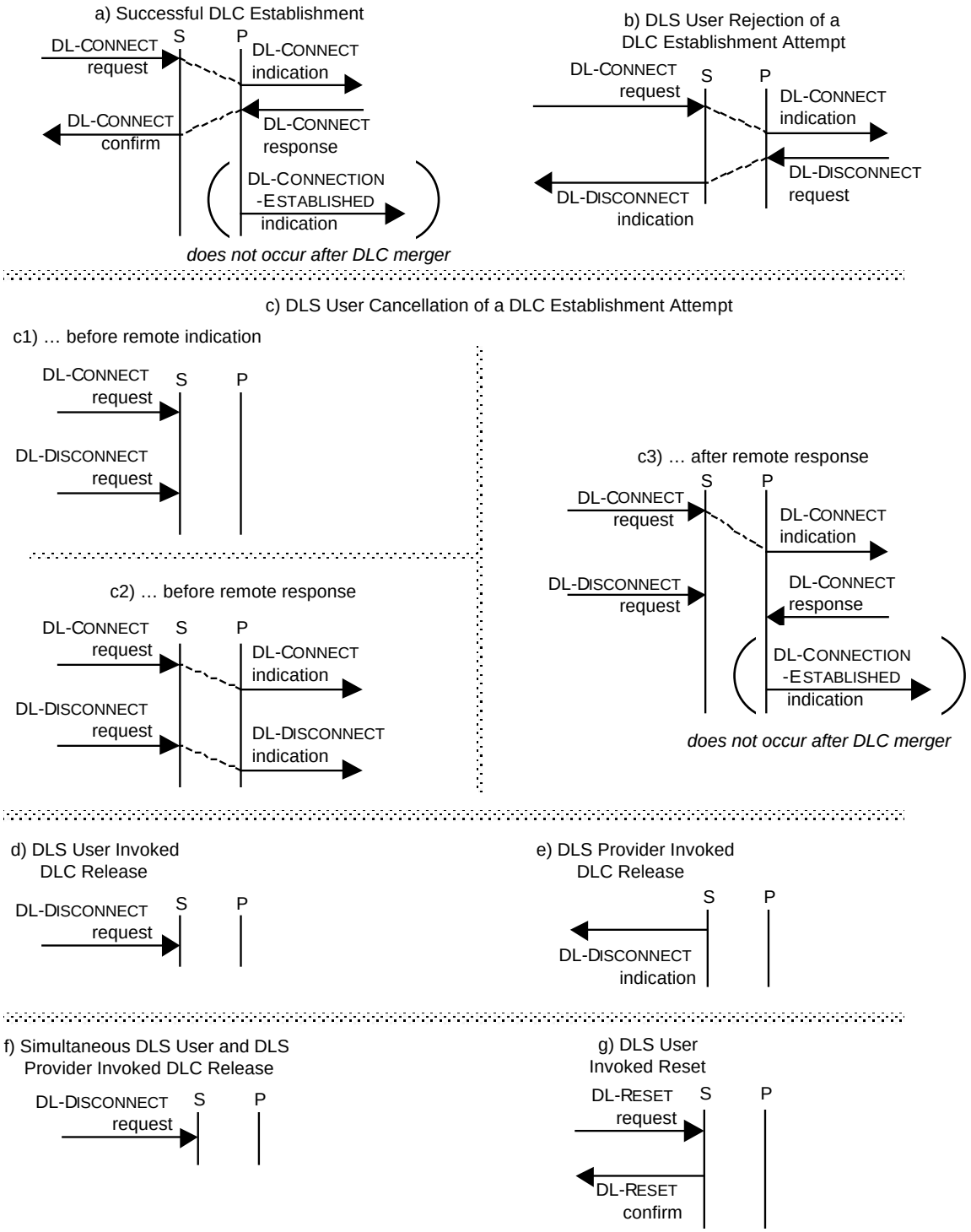
Anglais	Français
h) DLS User Rejection of a DLC Establishment Attempt	h) Rejet par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC
i) DLS Provider Rejection of a DLC Establishment Attempt	i) Rejet par un fournisseur de DLS d'une tentative d'établissement de DLC
j) DLS User Invoked Reset	j) Réinitialisation invoquée par un utilisateur DLS
k) Simultaneous DLS User Invoked Reset	k) Réinitialisation simultanée invoquée par un utilisateur DLS
l) DLS Provider Invoked Reset	l) Réinitialisation invoquée par un fournisseur de DLS
m) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked Reset	m) Réinitialisation simultanée invoquée par un utilisateur de DLS et par un fournisseur de
n) Queued Data Transfer to Subscribers	n) Transfert de données mises en file d'attente

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
	vers des abonnés
o) Buffer Data Transfer to Subscribers	o) Transfert de données de tampon vers des abonnés
p) Subscriber Query	p) Interrogation d'abonné

Figure 12 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode connexion de DL pour les éditeurs d'une DLC à plusieurs homologues(partie 2)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



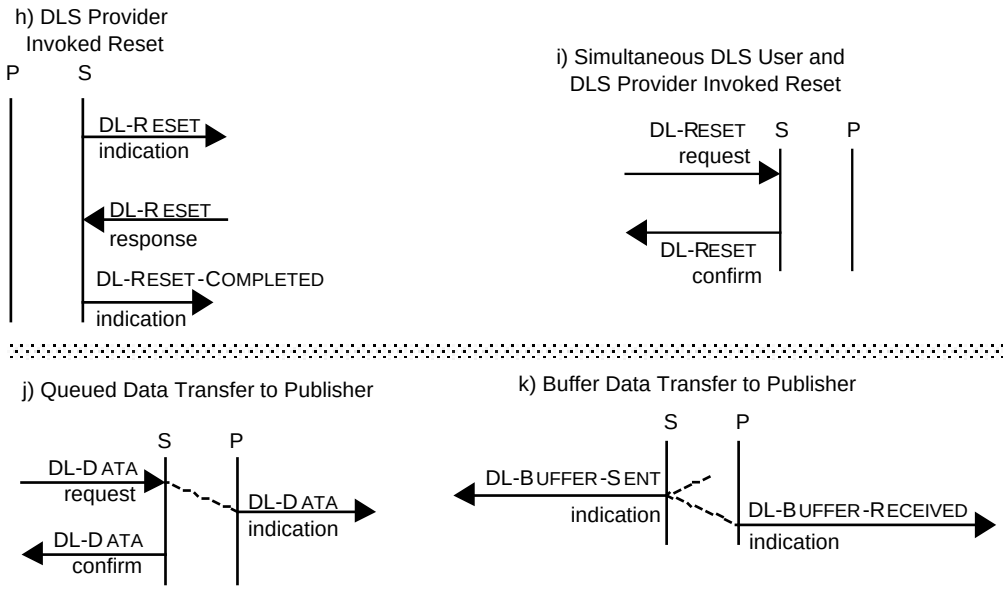
Légende

Anglais	Français
a) Successful DLC Establishment	a) Établissement de DLC réussi
b) DLS User Rejection of a DLC Establishment Attempt	b) Rejet par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC
does not occur after DLC merger	ne se produit pas après la fusion de DLC.
c) DLS User Cancellation of a DLC Establishment Attempt	c) Annulation par un utilisateur DLS d'une tentative d'établissement de DLC
c1) ... before remote indication	c1) ... avant indication distante
c2) ... before remote response	c2) ... avant réponse distante

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
c3) ... after remote response	c3) ... après réponse distante
does not occur after DLC merger	ne se produit pas après la fusion de DLC.
d) DLS User Invoked DLC Release	d) Libération de DLC invoquée par un utilisateur de DLS
e) DLS Provider Invoked DLC Release	e) Libération de DLC invoquée par un fournisseur de DLS
f) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked DLC Release	f) Libération simultanée de DLC invoquée par un utilisateur DLS et un fournisseur de DLS
g) DLS User Invoked Reset	g) Réinitialisation invoquée par un utilisateur DLS

Figure 13 – Résumé de diagrammes de séquence-temps supplémentaires des primitives de services en mode connexion de DL pour un abonné de DLC à plusieurs homologues où les diagrammes diffèrent des diagrammes correspondants pour un éditeur (partie 1)



Légende

Anglais	Français
h) DLS Provider Invoked Reset	h) Réinitialisation invoquée par un fournisseur de DLS
i) Simultaneous DLS User and DLS Provider Invoked Reset	i) Réinitialisation simultanée invoquée par un utilisateur de DLS et par un fournisseur de DLS
j) Queued Data Transfer to Publisher	j) Transfert de données mises en file d'attente vers un éditeur
k) Buffer Data Transfer to Publisher	k) Transfert de données de tampon vers un éditeur

Figure 14 – Résumé de diagrammes de séquence-temps supplémentaires des primitives de services en mode connexion de DL pour un abonné de DLC à plusieurs homologues où les diagrammes diffèrent des diagrammes correspondants pour un éditeur (partie 2)

6.4.2.2 Séquence de primitives en un point d'extrémité de DLC

Les séquences de primitives globales possibles en un DLCEP sont définies dans le diagramme de transitions d'états, Figure 15. Dans le diagramme:

a) "DL-Disconnect" représente la forme soit "request" (demande), soit "indication" de la primitive dans tous les cas;

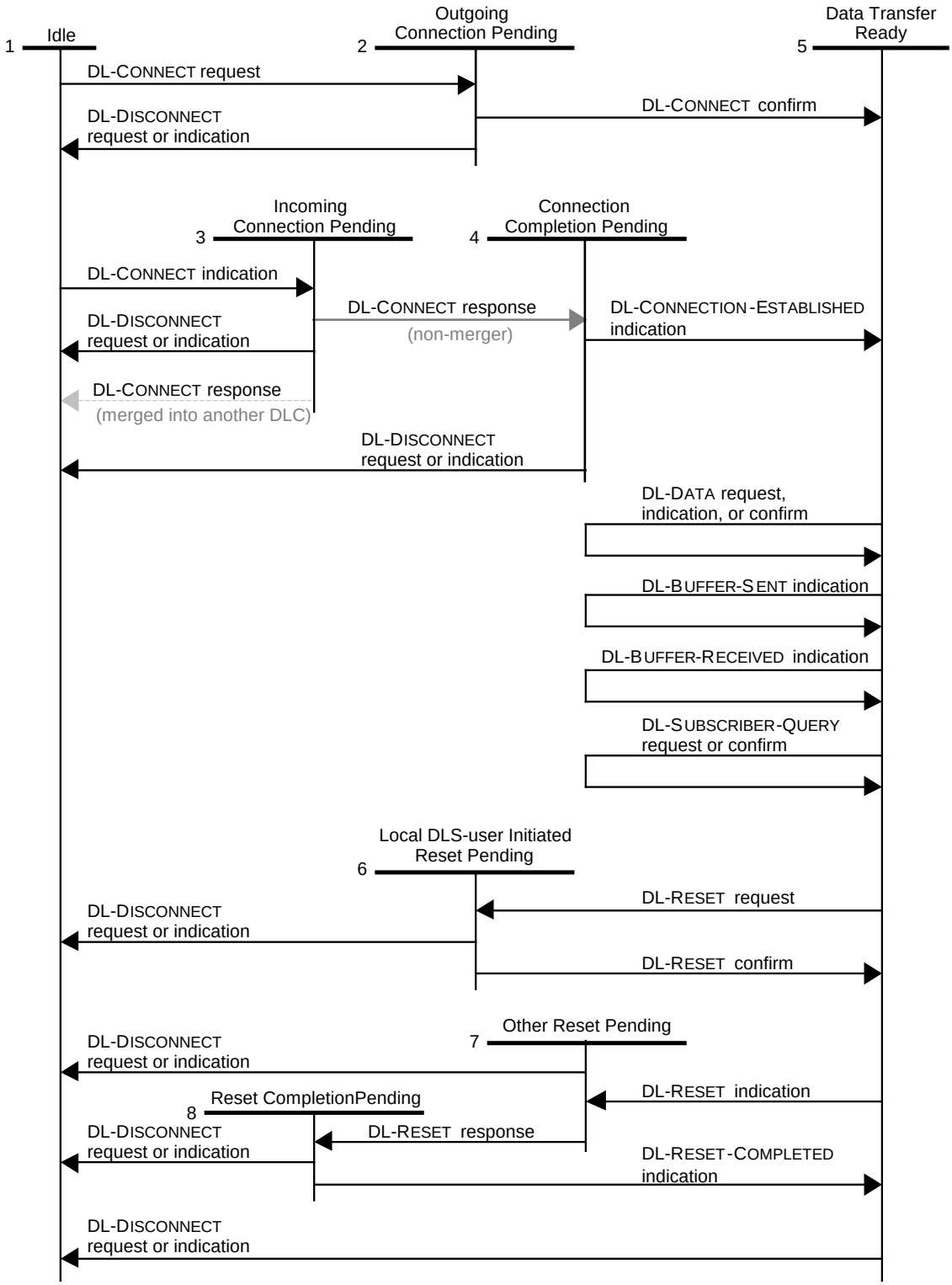
Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) les étiquetages des états “local DLS-user initiated reset pending” (6) (c'est-à-dire: réinitialisation lancée par un utilisateur de DLS local en cours” et "other reset pending" (7) (c'est-à-dire: autre réinitialisation en cours) indique la partie prenante qui a lancé l'interaction locale et ne reflètent pas nécessairement la valeur du paramètre "originator" (émetteur);

c) l'état “de repos” (1) reflète l'absence d'un DLCEP. Il est l'état initial et l'état final de toute séquence; une fois qu'on y entre de nouveau, le DLCEP est libéré;

d) l'utilisation d'un diagramme de transitions d'états pour décrire les séquences admissibles de primitives de services n'impose ni exigence ni contrainte sur l'organisation interne d'une quelconque mise en œuvre du service.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

Anglais	Français
Idle	Repos
Outgoing Connection Pending	Connexion sortante en cours
Data Transfer Ready	Transfert de données Prêt
Incoming Connection Pending	Connexion entrante en cours
Connection Completion Pending	Achèvement de connexion en cours
(non-merger)	(non-fusion)

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Anglais	Français
(merged into another DLC)	(fusion en une autre DLC)
Local DLS-user Initiated Reset Pending	Réinitialisation lancée par un utilisateur de DLS local en cours
Other Reset Pending	Autre réinitialisation en cours
Reset Completion Pending	Achèvement de réinitialisation en cours

Figure 15 – Diagramme de transitions d'états pour séquences de primitives de services en mode connexion de DL en un DLCEP

6.5 Phase d'établissement de connexion

6.5.1 Fonction

Les primitives de services d'établissement de DLC / DLCEP peuvent être utilisées pour établir un DLCEP, et éventuellement une DLC.

NOTE Cette fonction peut aussi être fournie par des actions locales de gestion de DL, qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

Des primitives "request" de DL-CONNECT simultanées aux deux DLSAP peuvent être fusionnées en une seule DLC par les utilisateurs de DLS simultanément demandeurs et répondeurs tels qu'indiqués dans la Figure 21 et la Figure 22.

6.5.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 13 et le Tableau 14 indiquent les types de primitives et de paramètres nécessaires pour l'établissement de DLC/DLCEP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 13 – Primitives et paramètres d'établissement de DLC / DLCEP (partie 1)

DL-CONNECT	Request		Indication	Response	Confirm
Nom de paramètre	entrée	sortie	sortie	entrée	sortie
DLCEP DLS-user-identifier	M			M	
DLCEP DL-identifier		M	M		
Called address	M		M (=)		
Calling address	M		M (=)		
Responding address				M	M (=)
Calling DLCEP-address	CU			CU	
QoS parameter set					
DLCEP class	U		M (=)	U (1)	M (=)
DLCEP data delivery features					
from requestor to responder(s)	U		M (=, 2)	U (=, 2)	M (=)
from responder(s) to requestor	U		M (=, 2)	U (=, 2)	M (=)
DLL priority	U		M (=)	U (≤)	M (=)
Maximum confirm delay					
on DL-CONNECT, DL-RESET and DL-SUBSCRIBER-QUERY	U		M (=)	U	M (=)
on DL-DATA	U		M (=)	U	M (=)
DLPDU-authentication	U		M (≥, 3)	U	M (≥, 3)
Residual activity					
as sender	U		M (=)	U (≤, 4)	M (=)
as receiver	U		M (=)	U (≤, 4)	M (=)
DL-scheduling-policy	U			U	
Maximum DLSDU sizes (5)					
from requestor	CU		M (≤)	CU (≤)	M (=)
from responder	CU		M (≤)	CU (≤)	M (=)
Buffer-and-queue bindings (5)					
as sender	CU			CU	
as receiver	CU			CU	
Sender timeliness (5)					
DL-timeliness-class	CU		M (=)	CU	M (=)
Time window size (ΔT)	CU			CU	
Synchronizing DLCEP	CU			CU	
Time-of-production	CU		C(=)	CU	C (=)
Receiver timeliness (5)					
DL-timeliness-class	CU		M (=)	CU	M (=)
Time window size (ΔT)	CU			CU	
Synchronizing DLCEP	CU			CU	
DLS-user-data	U		M (=)	U	M (=)

NOTE 1 Il convient que les classes de DLCEP concordent, homologue avec homologue, et éditeur avec abonné.

NOTE 2 La caractéristique de livraison de données de DLCEP "unordered" peut être relevée de niveau pour passer à "ordered", et la caractéristique "disordered" peut être relevée à "classical".

NOTE 3 Le Paragraphe 6.3.2.5 spécifie que l'authentification de DLPDU peut être relevée de "ordinary" (ordinaire) à "source" à "maximal".

NOTE 4 Le Paragraphe 6.3.2.6 spécifie que la valeur "false'" de "residual activity" (activité résiduelle) peut être relevée à "true".

NOTE 5 Ces paramètres sont conditionnés aux sens négociés de la livraison de données et, en cas d'opportunité, à la classe d'opportunité spécifiée.

NOTE 6 La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante, ou par laquelle une primitive "response" est corrélée à sa primitive "indication" précédente correspondante, relève d'une initiative locale.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 14 – Primitives et paramètres d'établissement de DLC / DLCEP (partie 2)

DL-CONNECTION-ESTABLISHED Nom de paramètre	Indication sortie
DLCEP DLS-user-identifier	M (1)
(1) Le paramètre DLCEP DLS-user-identifier est égal au DLS-user-identifier (identifiant d'utilisateur de DLS) spécifié dans la primitive "response" de DL-CONNECT correspondante.	

6.5.2.1 Identifiants de vue locale

6.5.2.1.1 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer au DLCEP dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du DLCEP depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local. Il est spécifié par l'utilisateur de DLS sur les primitives "request" et "response" de DL-CONNECT et est utilisé par la DLE pour se référer à un point d'extrémité de DLC dans les paramètres de sortie de DLS d'autres primitives de DLC.

Le domaine de dénomination du paramètre DLCEP DLS-user-identifier est la vue locale de l'utilisateur de DLS.

6.5.2.1.2 DLCEP DL-identifier

Ce paramètre, qui est retourné par le fournisseur de DLS sur les primitives "request" et "indication" de DL-CONNECT, fournit un moyen local d'identifier un point d'extrémité de DLC spécifique dans les paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du point d'extrémité de DLC depuis l'utilisateur de DLS jusqu'à la DLE locale.

Le domaine de dénomination du paramètre DLCEP DL-identifier est la vue locale de DL.

6.5.2.2 Addresses

Ces paramètres qui prennent des adresses comme valeurs se réfèrent soit à des adresses de DL(SAP), soit à des adresses de DLCEP. Une adresse de DLCEP, qui est utilisée au sein d'un protocole de DL pour identifier un DLCEP, est structurellement semblable à une adresse de DLSAP et est tirée du même espace global d'adresses.

6.5.2.2.1 Called address

Ce paramètre achemine une adresse identifiant le(s) DLSAP («data link service access point», point(s) d'accès aux services de liaison de données) distant(s) en le(s)quel(s) la DLC est à établir. Il convient qu'il soit

a) une adresse de DLSAP;

b) une adresse de DL de groupe;

NOTE 1 Si la "called address" (adresse appelée) d'une DLC d'homologues ou d'abonnés est une adresse de DL de groupe, la DLC est établie avec le DLSAP dont la réponse est reçue en premier et les autres sont déconnectés s'ils répondent.

c) une adresse de DLCEP; ou

NOTE 2 La connaissance directe de l'adresse d'un DLCEP ne peut être acquise que par des moyens extraprotocolaires. L'aptitude à spécifier une telle adresse prend en charge la migration à partir de normes nationales antérieures et facilite l'utilisation de simples appareils préconfigurés dans des systèmes ouverts.

d) la valeur UNKNOWN.

Pour a) à c), où l'adresse appelée est connue, elle se présente sous la forme

1) d'une adresse de DL dans la primitive "request"; et

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE 3 Si la Called Address est une adresse de DL(SAP) et l'utilisateur de DLS demandeur a émis une "request" de DL-BIND pour la Called Address, ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un identifiant de DL dans la primitive "request".

NOTE 4 Dans certains cas, une telle "request" de DL-CONNECT peut ne pas déboucher sur une ou plusieurs "indication" et "response" de DL-CONNECT correspondantes.

2) un identifiant d'utilisateur de DLS pour une adresse DL(SAP) dans la primitive "indication".

Pour d), lorsque l'utilisateur de DLS demandeur tente d'établir

i) un DLCEP d'homologue, et l'utilisateur de DLS a appris par des moyens extraprotocolaires l'adresse de DLCEP appelante attribuée au DLCEP demandé, et l'utilisateur de DLS homologue distant spécifie une adresse de DLCEP comme étant l'adresse appelée dans ses tentatives d'établir une DLC; ou

ii) un DLCEP éditeur, et les utilisateurs de DLS tant éditeurs qu'abonnés ont appris l'adresse de DLCEP attribuée à la DLC par des moyens extraprotocolaires

alors l'utilisateur de DLS demandeur peut spécifier dans ce paramètre la valeur UNKNOWN, en lieu et place d'une adresse de DL(SAP). Dans un tel cas, lorsque l'adresse appelante n'est pas elle-même un DLCEP DL-identifier, il convient qu'il spécifie également l'adresse de DLCEP appelante telle que décrite en 6.5.2.2.4.

NOTE 5 Une adresse de DL qui ne désigne pas une adresse de DL active d'une DLE n'est pas reconnue par cette DLE. Par conséquent, il n'est pas possible pour une DLE d'initier une DLC de façon erronée en s'adressant à une “adresse de DLSAP inactive ou adresse de DLCEP inactive de la DLE”; de telles adresses n'existent pas.

6.5.2.2.2 Calling address

a) Ce paramètre achemine une adresse du DLSAP local à partir de laquelle la DLC a été demandée. Ce paramètre est une adresse de DLSAP dans la primitive "indication"; à l'exception de b), il se présente sous la forme d'un DLSAP-address DL-identifier (identifiant de DL d'adresse de DLSAP) local dans la primitive "request".

NOTE 1 Si l'utilisateur de DLS destinataire a émis une "request'" de BIND de DL pour la Calling Address (adresse appelante), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier" (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DLSAP) dans la primitive "indication".

b) Lorsque l'utilisateur de DLS demandeur est l'éditeur d'une DLC à plusieurs homologues existante et souhaite utiliser la demande pour solliciter ou ajouter de nouveaux abonnés à la DLC en question, il convient que l'utilisateur de DLS demandeur spécifie dans ce paramètre le DLCEP DL-identifier (identifiant de DL de DLCEP) retourné par la primitive "request" ou "indication" antérieure de DL-CONNECT qui avait été utilisée pour établir la DLC à plusieurs homologues en question, en lieu et place d'un DLSAP-address DL-identifier (identifiant DL d'adresse de DL(SAP)).

NOTE 2 Il convient que les paramètres de QoS de la nouvelle primitive "request" de DL-CONNECT soient compatibles avec ceux de la DLC à plusieurs homologues déjà existante.

6.5.2.2.3 Responding address

Normalement, ce paramètre achemine une adresse de DLSAP relative au DLSAP avec lequel la DLC été établie. Dans la primitive "response", ce paramètre se présente sous la forme d'un DLSAP-address DL-identifier local; dans la primitive "confirm", ce paramètre est soit une adresse de DLSAP, soit la valeur UNKNOWN.

NOTE 1 La valeur UNKNOWN se produit lors de l'établissement d'une DLC PUBLISHER à plusieurs homologues.

NOTE 2 Si l'utilisateur de DLS destinataire a émis une "request'" de BIND de DL pour la Responding Address (adresse de répondeur), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier"(identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DLSAP) dans la primitive "confirm".

Lorsque

a) l'utilisateur de DLS répondeur est l'éditeur d'une DLC de plusieurs homologues existante et souhaite réunir l'utilisateur de DLS demandeur à la DLC en question comme étant un nouvel abonné; ou

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) l'utilisateur de DLS répondeur détecte une collision de "request" de DL-Connect et souhaite fusionner les DLC demandées et indiquées,

il convient que l'utilisateur de DLS répondeur spécifie dans ce paramètre le DLCEP DL-identifier retourné par la primitive "request" ou "indication" de DL-CONNECT utilisée pour établir la DLC en question, en lieu et place d'un DLSAP-address DL-identifier. Le fournisseur de DLS interprète cette réponse comme une tentative de fusionner dans la DLC existante la DLC nouvellement indiquée, après quoi le DLCEP nouvellement indiqué n'existe plus.

NOTE 3 Il convient que les paramètres de QoS de la nouvelle primitive "response" de DL-CONNECT soient compatibles avec ceux de la DLC déjà existante.

NOTE 4 L'identifiant de DLCEP pour le DLCEP nouvellement indiqué n'est plus valide.

NOTE 5 Aucune autre primitive ne peut ou n'est émise en cette DLCEP.

6.5.2.2.4 Calling DLCEP-address

Ce paramètre facultatif achemine une adresse de DLCEP spécifique (structurellement semblable à une adresse de DLSAP et tirée du même espace global d'adresses), en vue d'une utilisation comme l'adresse de DLCEP locale pour la DLC. Ce paramètre est absent lorsque la calling adress spécifiée dans la primitive "request", ou bien la responding address dans la primitive "response", est un DLCEP DL-identifier.

Lorsque ce paramètre est à la fois permis et absent, et lorsque le DLCEP exige une adresse de DLCEP locale, la DLE choisit une adresse de DLCEP parmi celles qui sont à sa disposition et l'attribue à la DLC.

6.5.2.3 Quality-of-service parameter set

Ce paramètre est constitué d'une liste de sous-paramètres. Pour tous les paramètres communs aux primitives "request" et "indication", ou aux primitives "response" et " confirm", les valeurs sur les primitives sont reliées de sorte que

a) sur la primitive "request", toute valeur définie est autorisée, sous réserve que la valeur spécifiée soit compatible avec les valeurs des autres paramètres de la même invocation de la primitive "request";
b) sur la primitive "response", toute valeur définie est autorisée, avec les contraintes spécifiées dans les paragraphes suivants; et
c) sur la primitive "indication" (ou "confirm"), la qualité de service indiquée peut différer de la valeur spécifiée pour la primitive "request" (ou "response") correspondante telle que spécifiée dans le Tableau 13.

En général, les règles de négociation font choisir le plus bas des deux niveaux de fonctionnalité proposés. Il convient que les utilisateurs de DLS qui trouvent inacceptable la QoS obtenue répondent en produisant une "request" de DL-DISCONNECT, spécifiant comme raison l'inacceptabilité de la QoS négociée. Voir 6.3.2 pour les définitions de ces paramètres de QoS.

6.5.2.3.1 DLCEP class (classe de DLCEP)

Si la valeur spécifiée dans l'indication de DL-CONNECT est PEER, il convient que la réponse soit PEER. Si la valeur spécifiée dans l'indication de DL-CONNECT est PUBLISHER, il convient que la réponse soit SUBSCRIBER. Si la valeur spécifiée dans l'indication de DL-CONNECT est SUBSCRIBER, il convient que la réponse soit PUBLISHER.

6.5.2.3.2 DLCEP data delivery features (Caractéristiques de livraison de données de DLCEP)

Il convient que les valeurs spécifiées (from-requestor-to-responder(s), et from-responder(s)-to-requestor) soient retournées dans la "response" de DL-CONNECT, excepté que la valeur

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

UNORDERED peut être relevée au niveau ORDERED et la valeur DISORDERED peut être relevée au niveau CLASSICAL.

6.5.2.3.3 DLL priority

Toute priorité définie qui est inférieure ou égale à celle spécifiée dans l'indication correspondante est autorisée pour la réponse. Donc, la valeur URGENT peut être abaissée à NORMAL ou à TIME-AVAILABLE, et la valeur NORMAL peut être abaissé à TIME-AVAILABLE.

6.5.2.3.4 DLL maximum confirm delay

Ce paramètre n'est pas négocié par la DLE.

6.5.2.3.5 DLPDU-authentication

Ce paramètre est négocié par la DLE tel que spécifié en 4.3.3.

6.5.2.3.6 Residual activity

Ce paramètre est négocié par la DLE tel que spécifié en 4.3.3 et 6.3.2.6.

6.5.2.3.7 DL-scheduling-policy

Ce paramètre n'est pas négocié par la DLE.

6.5.2.3.8 Maximum DLSDU sizes

Toute valeur définie qui est inférieure ou égale à celle spécifiée dans l'indication correspondante est autorisée pour la réponse. Le fournisseur de DLS peut réduire les tailles spécifiées par l'utilisateur de DLS demandeur afin de satisfaire aux limites de taille de DLSDU fixées par la gestion de DLS locale.

6.5.2.3.9 DLCEP buffer and queue bindings

Le fournisseur de DLS rejette toute tentative d'établir une DLC entre une file d'attente d'envoi et un tampon de réception. Toutes les autres combinaisons possibles sont admissibles.

6.5.2.3.10 Timeliness

Ce paramètre n'est pas négocié par la DLE.

6.5.2.4 DLS-user-data

Ce paramètre permet la transmission de données d'utilisateur de DLS entre les utilisateurs de DLS sans modification par le fournisseur de DLS. L'utilisateur de DLS peut émettre n'importe quel nombre entier d'octets jusqu'à la limite fixée pour les DLPDU de priorité NORMAL.

NOTE Le nombre autorisé d'octets de données d'utilisateur de DLS est limité à celui qui est disponible pour les DLPDU de priorité NORMAL, même si des DLPDU d'initiation de DLC sont acheminées à la priorité TIME-AVAILABLE, afin de garantir que la taille maximale de ces DLPDU, y compris tous les paramètres nécessaires à la négociation, n'est pas plus grande que la plus grande DLPDU utilisée dans le service de transfert de données.

6.5.3 Séquence de primitives

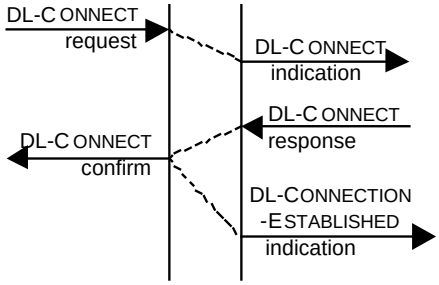
La séquence de primitives dans un établissement de DLC/DLCEP couronné de succès est définie par le diagramme de séquence-temps dans la Figure 16 à la Figure 22. Les procédures d'établissement de DLC/DLCEP peuvent échouer soit

a) en raison de l'incapacité du fournisseur de DLS à établir un DLCEP, et éventuellement une DLC; soit

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) en raison du refus de l'utilisateur de DLS appelé d'accepter une primitive "indication" de DL-Connect.

NOTE Pour ces cas, voir le service libération de DLC/DLCEP (voir 6.6.4).



Légende

Anglais	Français
DL-CONNECT request	Demande de connexion de liaison de données
DL-CONNECT confirm	Confirmation de connexion de liaison de données
DL-CONNECT indication	Indication de connexion de liaison de données
DL-CONNECT response	Réponse de connexion de liaison de données
DL-CONNECTION - ESTABLISHED indication	Indication de connexion de liaison de données établie

Figure 16 – Établissement de DLC d'homologues/DLCEP initié par un seul utilisateur de DLS

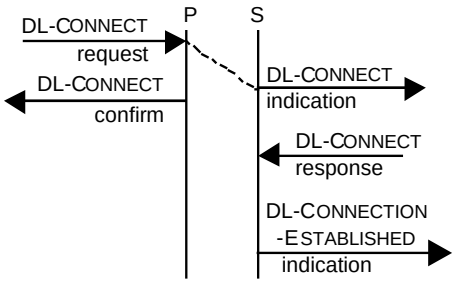


Figure 17 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié par l'utilisateur de DLS éditeur

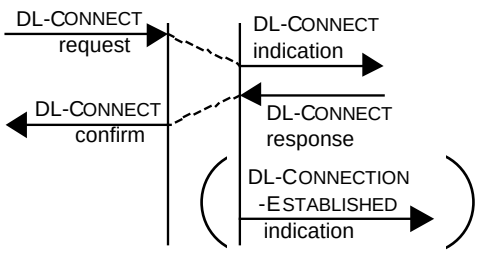


Figure 18 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié par un utilisateur de DLS abonné

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

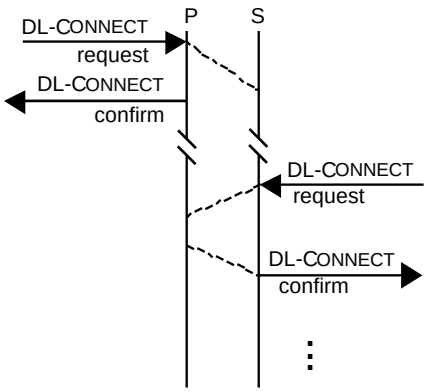


Figure 19 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP en utilisant des adresses de DLCEP connues initié en premier lieu par l'utilisateur de DLS éditeur

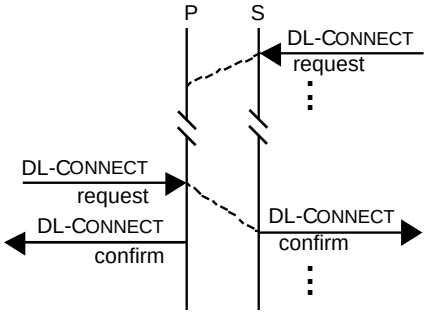
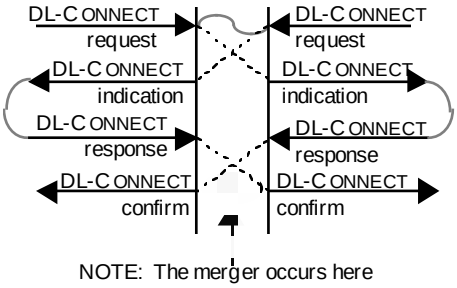


Figure 20 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP en utilisant des adresses de DLCEP connues initié en premier lieu par un ou plusieurs utilisateurs de DLS abonnés

6.5.3.1 Collision d'établissement de DLC



Légende

Anglais	Français
NOTE The merger occurs here	NOTE La fusion se produit ici.

Figure 21 – Établissement de DLC d'homologues/DLCEP initié simultanément par les deux utilisateurs de DLS homologues, conduisant à une DLC fusionnée

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

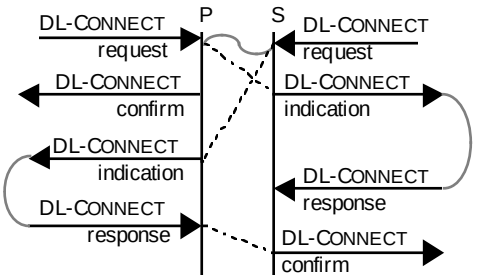


Figure 22 – Établissement de DLC à plusieurs homologues/DLCEP initié simultanément par les utilisateurs de DLS éditeur et abonné, conduisant à une DLC fusionnée

6.6 Phase de libération de la connexion

6.6.1 Fonction

Les primitives de services de libération de DLC / DLCEP sont utilisées pour libérer un DLCEP, et éventuellement une DLC. La libération peut être initiée par n'importe lesquels des éléments suivants:

a) l'un et/ou l'autre des utilisateurs de DLS, pour libérer un DLCEP établi;

b) le fournisseur de DLS pour libérer un DLCEP établi (tous les échecs à maintenir une DLC en un DLCEP sot indiqués de cette manière);

c) l'utilisateur de DLS, pour rejeter une indication de DL-Connect;

d) le fournisseur de DLS, pour indiquer son incapacité à établir la DLC demandée / le DLCEP demandé; ou

e) l'utilisateur de DLS qui a émis la demande de DL-Connect, pour abandonner la tentative d'établissement de DLC / DLCEP avant que le DLCEP n'ait été rendu disponible pour utilisation par réception d'une primitive "confirm" de DL-CONNECT.

Le lancement de l'élément de service de libération est autorisé à tout moment, quelle que soit la phase courante du DLCEP. Dès que le service de libération est lancé, le DLCEP est déconnecté et tous les tampons ou files d'attente associés sont déliés du DLCEP.

Une demande de DL-DISCONNECT ne peut pas être rejetée. Dès l'entrée dans la phase de libération, le DLS ne garantit la livraison d'aucune DLSDU associée à la DLC. Néanmoins, le service de libération peut acheminer une quantité limitée de données d'utilisateur d'un homologue libérateur (éditeur) vers un homologue (ou abonné), à condition que ni cet homologue (ou abonné) ni le fournisseur de DLS n'aient simultanément invoqué le service de libération.

NOTE 1 Ces primitives ne peuvent être utilisées que pour libérer un DLCEP qui avait été établi par une précédente primitive de DL-CONNECT; elles ne peuvent pas être utilisées pour libérer un DLCEP qui a été établi par de précédentes actions locales de gestion de DL.

NOTE 2 Cette fonction peut aussi être fournie par des actions locales de gestion de DL, qui ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

6.6.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 15 indique les types de primitives et de paramètres nécessaires pour la libération de DLC/DLCEP.

6.6.2.1 DLCEP-identifier-type

Ce paramètre indique si l'identifiant de DLCEP associé est

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) un identifiant d'utilisateur de DLS (DLS-user-identifier) qui a été fourni par l'utilisateur de DLS comme un paramètre de la primitive "request" ou "response" de DL-Connect antérieure associée; ou

b) un identifiant de DL (DL-identifier) qui a été fourni à l'utilisateur de DLS comme un paramètre de la primitive "indication" de DL-Connect immédiatement antérieure.

Il convient que le second cas se produise seulement lorsque le fournisseur de DLS déconnecte le DLCEP après avoir produit une primitive "indication" de DL-CONNECT et avant de recevoir une primitive ""response" de DL-CONNECT correspondante ou une primitive "request" de DL-DISCONNECT provenant de l'utilisateur de DLS local.

Tableau 15 – Primitives de libération de DLC / DLCEP et paramètres

DL-DISCONNECT Nom de paramètre	Request entrée	Indication sortie
DLCEP-identifier-type		M
DLCEP DLS-user-identifier		C
DLCEP DL-identifier	M	C
Originator		M
Reason	U	M (=)
DLS-user-data	U	M (=)

6.6.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre DLCEP DLS-user-identifier fourni avec la primitive "request" ou "response" de DL-CONNECT qui a apparu au cours de lancement du DLCEP. Il est présent sur la primitive "indication" de DL-DISCONNECT, excepté lorsque la déconnexion se produit après la production d'une primitive "indication" de DL-CONNECT et avant la réception d'une primitive "réponse" de DL-CONNECT correspondante ou d'une primitive "request" de DL-DISCONNECT.

6.6.2.3 DLCEP DL-identifier

Le paramètre DLCEP DL-identifier a la même valeur que le paramètre DLCEP DL-identifier retourné par la primitive "request" ou "indication" de DL-CONNECT qui a lancé le DLCEP. Il est toujours présent sur la primitive "request" de DL-DISCONNECT, mais il n'est présent sur la primitive "indication" de DL-DISCONNECT que lorsqu'une déconnexion se produit après la production d'une primitive "indication" de DL-CONNECT et avant la réception d'une primitive "response" de DL-CONNECT correspondante ou d'une primitive "request" de DL-DISCONNECT.

6.6.2.4 Originator

Ce paramètre identifie la source de la libération. Sa valeur indique soit l'utilisateur de DLS distant, le fournisseur de DLS distant, le fournisseur de DLS local, soit que l'originator (émetteur) est inconnu.

6.6.2.5 Reason

Ce paramètre donne des informations relatives à la cause de la libération. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) Lorsque le paramètre originator indique une libération générée par un fournisseur de DLS, la valeur est l'une des suivantes:

   1) “déconnexion — état permanent”;

   2) “déconnexion — état transitoire”;

   3) “déconnexion après expiration de délai/temporisation”;

   4) “rejet de connexion — l'identifiant de DL du DLSAP appelante est non valide”;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

5) “rejet de connexion — adresse de DL(SAP) inconnue”;
6) “rejet de connexion — DLSAP injoignable, état permanent”;
7) “rejet de connexion — DLSAP injoignable, état transitoire”;
8) “rejet de connexion — QoS non disponible, état permanent”;
9) “rejet de connexion — QoS non disponible, état transitoire”;
10) “rejet de connexion après expiration de délai/temporisation"; ou
11) “raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

b) Lorsque le paramètre originator indique une libération lancée par un utilisateur de DLS, la valeur est l'une des suivantes
   1) “déconnexion — état normal”;
   2) “déconnexion — état anormal”;
   3) “déconnexion — terminé par détachement de l'adresse de DLSAP source”;
   4) “rejet de connexion — QoS inacceptable, état permanent”;
   5) “rejet de connexion — raison non QoS, état permanent”;
   6) “rejet de connexion — état transitoire”; ou
   7) “raison non spécifiée”.
c) Lorsque le paramètre "originator" indique un émetteur inconnu, la valeur du paramètre Reason est “raison non spécifiée”. Cela permet aux paramètres d'être implicites lorsqu'ils ne peuvent pas être acheminés de façon explicite dans un protocole de DL.

6.6.2.6 DLS-user-data

Ce paramètre permet la transmission de données d'utilisateur de DLS entre les utilisateurs de DLS sans modification par le fournisseur de DLS. L'utilisateur de DLS peut émettre n'importe quel nombre entier d'octets jusqu'à la limite fixée pour les DLPDU de priorité NORMAL. La livraison de ces données aux utilisateurs distants n'est pas garantie.

NOTE 1 Le nombre autorisé d'octets de données d'utilisateur de DLS est limité à celui qui est disponible pour les DLPDU de priorité NORMAL, même si des DLPDU d'arrêt de DLC sont acheminées à la priorité TIME-AVAILABLE, afin d'assurer l'uniformité avec les données d'utilisateur de DLS -permises dans le service DL-CONNECT.

NOTE 2 La livraison de ces données n'est assurée que dans le cas spécifié en 6.6.3a).

6.6.3 Séquence de primitives lors de la libération d'un(e) DLC/DLCEP établi(e)

La séquence de primitives dépend des origines de l'action de libération. La séquence peut être

a) initiée par un seul utilisateur de DLS, avec une demande issue de cet utilisateur de DLS qui conduit à une indication à destination de l'autre;
b) initiée par les deux utilisateurs de DLS, avec une demande issue de chacun des utilisateurs de DLS;
c) initiée par le fournisseur de DLS, avec une indication à destination de chacun des utilisateurs de DLS; ou
d) initiée de façon indépendante par l'un des utilisateurs de DLS et par le fournisseur de DLS, avec une demande issue de l'utilisateur de DLS émetteur et une indication à destination de l'autre utilisateur de DLS.

Dans les cas b) et d), toute donnée d'utilisateur de DLS associée à une demande initiée par un utilisateur de DLS peut ne pas être livrée aux utilisateurs de DLS distants.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les séquences de primitives dans ce quatre cas sont définies par les diagrammes de séquence-temps de la Figure 23 à la Figure 32.

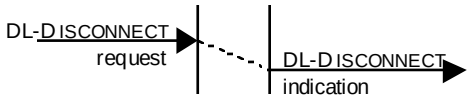


Figure 23 – Invocation par utilisateur de DLS homologue

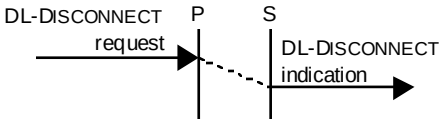


Figure 24 – Invocation par un utilisateur de DLS éditeur

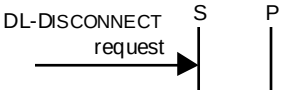


Figure 25 – Invocation par un utilisateur de DLS abonné

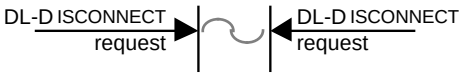


Figure 26 – Invocation simultanée par les deux utilisateurs de DLS

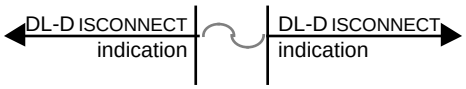


Figure 27 – Invocation par un fournisseur de DLS homologue

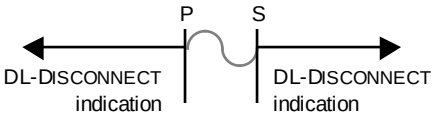


Figure 28 – Invocation par un fournisseur de DLS éditeur

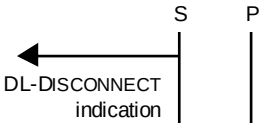


Figure 29 – Invocation par un fournisseur de DLS abonné

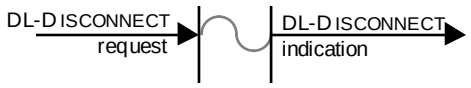


Figure 30 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS homologue et un fournisseur de DLS

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

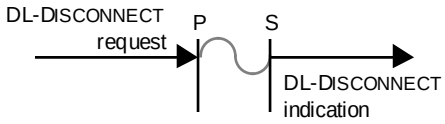


Figure 31 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS éditeur et un fournisseur de DLS

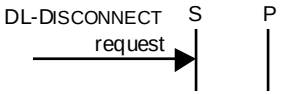


Figure 32 – Invocations simultanées par un utilisateur de DLS abonné et un fournisseur de DLS

6.6.4 Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP

Un utilisateur de DLS peut rejeter une tentative d'établissement de DLC/DLCEP en utilisant une "request" de DL-DISCONNECT. Le paramètre originator dans les primitives de DL-DISCONNECT indique la libération initiée par un utilisateur de DLS. La séquence d'événements est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 33 à la Figure 35.

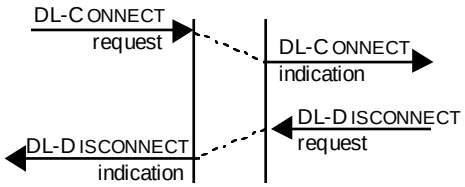


Figure 33 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS homologue, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP

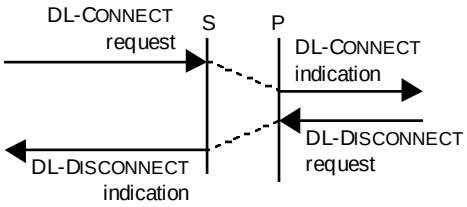


Figure 34 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS éditeur, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP

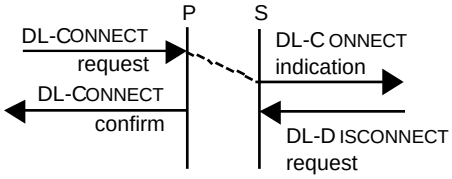


Figure 35 – Séquence de primitives dans un rejet, par un utilisateur de DLS abonné, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP

Si le fournisseur de DLS est incapable d'établir un DLC/DLCEP, il l'indique au demandeur par une "indication" de DL-DISCONNECT. Le paramètre originator dans cette primitive indique une

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

libération lancée par le fournisseur de DLS. La séquence d'événements est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 36.

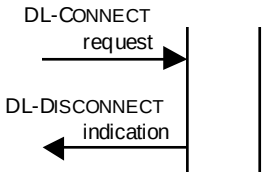


Figure 36 – Séquence de primitives dans un rejet, par un fournisseur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP

Si l'utilisateur de DLS, ayant précédemment envoyé une "request" de DL-CONNECT et n'ayant pas reçu de "confirm" de DL-CONNECT ou "d'indication" de DL-DISCONNECT, souhaite arrêter prématurément l'établissement de DLC/DLCEP, il convient que l'utilisateur de DLS produise une "request" de DL-DISCONNECT. La séquence de primitives qui en découle dépend de la temporisation relative des primitives impliquées et du retard de transit du fournisseur de DLS tel que défini par les diagrammes de séquence-temps dans la Figure 37 à la Figure 41. Aucune information ne peut être déduite par la détection permettant de savoir laquelle de ces alternatives se produit.

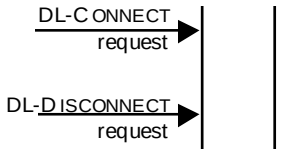


Figure 37 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: les deux primitives sont détruites dans la file d'attente

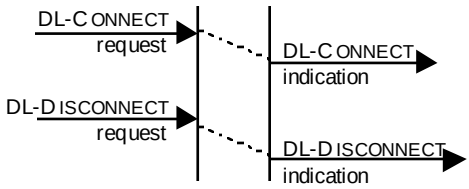


Figure 38 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT arrive avant que la "response" DL-CONNECT ne soit envoyée

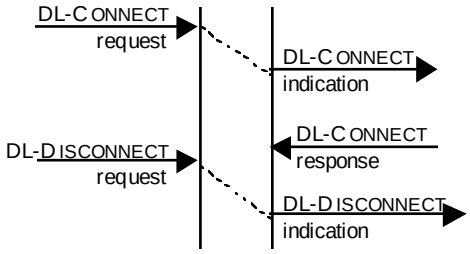


Figure 39 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT d'homologue arrive après que la "response" DL-CONNECT a été envoyée

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

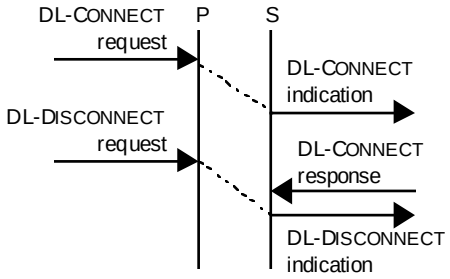


Figure 40 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: "L'indication" de DL-DISCONNECT d'éditeur arrive après que la "response" DL-CONNECT a été envoyée

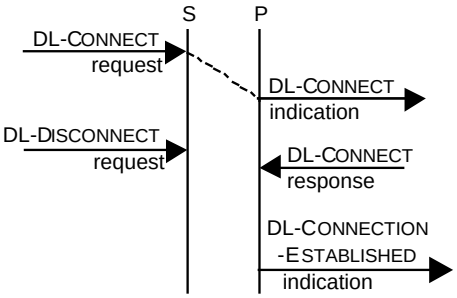


Figure 41 – Séquence de primitives dans une annulation, par un utilisateur de DLS, d'une tentative d'établissement de DLC / DLCEP: la "request"DL-DISCONNECT d'abonné après que la "request" de DL-CONNECT a été communiquée à l'éditeur

6.7 Phase de transfert de données

6.7.1 Queue data transfer

6.7.1.1 Fonction

Les primitives du service "queue data transfer" (transfert de données de files d'attente) permettent l'acheminement de données d'utilisateur (les DLSDU) dans un sens, ou simultanément dans les deux sens, sur une DLC. Le DLS préserve les frontières des DLSDU.

6.7.1.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 16 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au transfert de données de files d'attente.

Tableau 16 – Primitive de "Queue data transfer" et paramètres

DL-DATA Nom de paramètre	Request entrée	Indication sortie	Confirm sortie
Request DLS-user-identifier	M		
DLCEP DL-identifier	M		
DLCEP DLS-user-identifier		M	
Queue DLS-user-identifier		C	
DLS-user-data	M	C (=)	
Status			M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.7.1.2.1 DLCEP DL-identifier

Ce paramètre, spécifié dans le primitive "request" de DATA de DL, a la même valeur que le paramètre DLCEP DL-identifier retourné par la primitive "request" ou "indication" de DL-CONNECT qui a initié le DLCEP.

6.7.1.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre DLCEP DLS-user-identifier retourné par la primitive "confirm" de DL-CONNECT ou "indication" de DL-CONNECTION-ESTABLISHED qui s'est produite au cours de l'initiation du DLCEP auquel les données d'utilisateur de DLS ont été reçues.

6.7.1.2.3 Queue DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur qu'un paramètre "queue DLS-user-identifier" issu d'une primitive de DL-CREATE antérieure (ou tel que créé par la gestion de DL) et indiquant la même file d'attente que celle spécifiée dans le paramètre "buffer-or-queue-binding" dans le sens approprié (voir 6.5.2.3.9) de la primitive "request" ou "response" de DL-CONNECT qui a initié le DLCEP.

6.7.1.2.4 DLS-user-data

Ce paramètre permet la transmission de données entre les utilisateurs du DLS sans altération par le fournisseur du DLS. L'utilisateur de DLS initiateur peut émettre n'importe quel nombre entier d'octets supérieur à zéro, jusqu'à la limite négociée pour le sens impliqué de transfert de données.

6.7.1.2.4.1 Primitive "request"

Si l'utilisateur de DLS initiateur a lié un tampon au DLCEP comme une source, cette primitive est non valide et la DLC est arrêtée par le fournisseur de DLS, avec une "indication" de DL-DISCONNECT émise vers les utilisateurs de DLS appropriés.

Si l'utilisateur de DLS initiateur a lié une file d'attente FIFO d'une profondeur maximale *K* au DLCEP comme source, une primitive "request" de DATA de DL tente d'adjoindre une DLSDU à la file d'attente, mais échoue si la file d'attente contient déjà *K* DLSDU. Si l'opération d'adjonction réussit, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente. Une primitive "request" de PUT de DL n'est pas permise. À la place, la file d'attente sert à limiter le nombre de demandes des utilisateurs de DLS qui peuvent être en cours (c'est-à-dire non encore confirmées par l'utilisateur de DLS).

Si l'utilisateur de DLS initiateur n'a pas lié un tampon ou une file d'attente FIFO au DLCEP comme source, une primitive "request" de DATA de DL tente d'adjoindre une DLSDU à la file d'attente implicite de capacité indéterminée, mais échoue si la file d'attente est pleine. Si l'opération d'adjonction a réussi, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente.

Au moment de la demande, si la file d'attente FIFO explicite ou implicite est pleine, la demande est rejetée avec un statut d'échec approprié sur la primitive "request" de DATA de DL.

6.7.1.2.4.2 Primitive "indication"

Si l'utilisateur de DLS destinataire a lié une file d'attente FIFO au DLCEP comme un puits et cette file d'attente n'est pas pleine, alors

a) la DLSDU nouvellement reçue est adjointe à cette file d'attente, et le paramètre "DLS-user-data" est omis de la primitive "indication" de Data de DL associée. La DLSDU peut être lue en utilisation une primitive "request" de DL-GET.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Si l'utilisateur de DLS destinataire n'a pas de liaison au DLCEP comme un puits, alors

b) une file d'attente implicite de capacité indéterminée est utilisée comme une file d'attente de réception temporaire, après quoi la DLSDU est livrée comme le paramètre "DLS-user-data" de la primitive "indication" de DATA de DL associée.

NOTE Lorsqu'un tampon est lié au DLCEP comme un puits, une primitive "indication" de DL-DATA-ne peut pas se produire.

S'il n'est pas possible d'adjoindre la DLSDU reçue à la file d'attente de réception implicite ou explicite, alors

c) si les caractéristiques de livraison de données du DLCEP sont "unordered" (non ordonnées) ou "ordered" (ordonnées), la DLSDU est rejetée et une primitive "indication" de Data de DL n'est pas émise vers l'utilisateur de DLS; ou

d) si les caractéristiques de livraison de données du DLCEP sont "classical" (classiques) ou "disordered" (désordonnées), la DLSDU est retenue par la DLE d'envoi ou de réception (ou les deux) jusqu'à ce que cette livraison soit possible, ou jusqu'à ce que le DLCEP soit réinitialisé ou déconnecté, ou jusqu'à ce que la DLSDU ne soit plus disponible au niveau du DLCEP expéditeur (ce qui entraînera à son tour une réinitialisation au niveau du DLCEP de réception).

Une primitive "indication" de DL-DATA- rapportant la réception de la DLSDU se produit au DLSAP de l'utilisateur de DLS destinataire.

6.7.1.2.5 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec temporaire — file d'attente pleine”;

c) “échec — quantité incorrecte de données d'utilisateur de DLS demandeur spécifiée”;

d) “échec — état de DLC incompatible”;

e) “échec — réinitialisation ou déconnexion”;

f) “échec — temporisation/expiration de délai”; ou

g) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 Le seul état de DLC compatible est "Data Transfer Ready" (voir Figure 15).

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

6.7.1.3 Séquence de primitives

Le fonctionnement du DLS pour transférer des DLSDU peut être modélisé sous la forme d'une file d'attente de taille inconnue au sein du fournisseur de DLS. L'aptitude d'un utilisateur de DLS à produire une "request" de DATA de DL ou d'un fournisseur de DLS à produire une "indication" de DATA de DL dépend du comportement de l'utilisateur de DLS destinataire et de l'état qui en résulte pour la file d'attente.

La séquence de primitives dans un transfert réussi d'une file d'attente vers une autre file d'attente est définie dans les diagrammes de séquence-temps de la Figure 42 à la Figure 44. La séquence de primitives dans un transfert d'une file d'attente vers une autre file d'attente qui a échoué est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 45.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

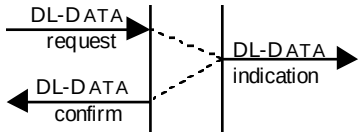


Figure 42 – Séquence de primitives pour un transfert de données CLASSICAL ou DISORDERED d'une file d'attente vers une autre d'un homologue à un autre

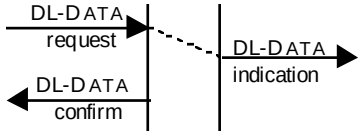


Figure 43 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'une file d'attente à une autre d'un abonné vers un éditeur

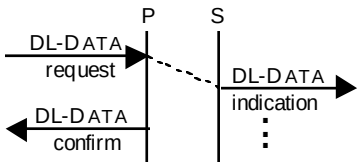


Figure 44 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'une file d'attente à une autre d'un éditeur vers des abonnés

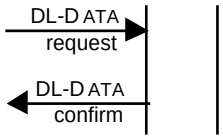


Figure 45 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'une file d'attente à une autre qui a échoué

Si une primitive de RESET de DL ou de DL-DISCONNECT se produit, les séquences de causalité ci-dessus peuvent être neutralisées. Dans un tel cas, si une primitive "request" de DL-DATA est en cours, une primitive "confirm" DL-DATA correspondante est émise avant que la réinitialisation ou la déconnexion ne soit signalée à l'utilisateur de DLS.

6.7.2 Buffer data transfer

6.7.2.1 Fonction

Les primitives de "buffer data transfer" (transfert de données de tampon) fournissent un moyen de notifier à l'utilisateur de DLS chargé d'un tampon que le tampon venait juste d'être émise ou qu'une DLSDU venait juste d'être reçue dans le tampon.

NOTE Une "indication" de DL-BUFFER-SENT ne coïncidera jamais avec une "confirm" de DATA de DL et peut ou peut ne pas être reliée à une "indication" de DATA de DL au niveau d'un ou plusieurs utilisateurs de DLS distants. Une "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED coïncidera jamais avec une "indication" de DATA de DL et ne peut pas être reliée à une "request" de DATA de DL au niveau d'un utilisateur de DLS distant.

6.7.2.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 17 et le Tableau 18 indiquent les types de primitives et les paramètres nécessaires au transfert de données de tampon.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 17 – Primitive de " Buffer sent" (tampon envoyé) et paramètre

DL-BUFFER-SENT Nom de paramètre	Indication sortie
DLCEP DLS-user-identifier	M
Buffer DLS-user-identifier	M

Tableau 18 – Primitive de " Buffer received" (tampon reçu) et paramètre

DL-BUFFER-RECEIVED Nom de paramètre	Indication sortie
DLCEP DLS-user-identifier	M
Buffer DLS-user-identifier	M
DLSDU sequencing inference	M

6.7.2.2.1 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre DLCEP DLS-user-identifier retourné par la primitive "confirm" de DL-CONNECT ou "indication" de DL-CONNECTION-ESTABLISHED qui s'est produite au cours de l'initiation du DLCEP auquel les données d'utilisateur de DLS ont été reçues.

6.7.2.2.2 Buffer DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur qu'un paramètre "buffer DLS-user-identifier" issu d'une primitive de DL-CREATE antérieure (ou tel que créé par la gestion de DL), désignant le même tampon rétenteur que celui spécifié dans le paramètre "buffer-or-queue-binding" dans le sens approprié (voir 6.5.2.3.9) de la primitive "request" ou "response" de DL-CONNECT qui a initié le DLCEP.

6.7.2.2.3 DLSDU sequencing inference

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si la DLSDU a été inféré par la DLL

a) comme étant un doublon d'une DLSDU reçue précédemment, ou

b) comme induisant la perte d'une ou plusieurs DLSDU émises précédemment mais non reçues, ou

c) comme aucun des deux cas ci-dessus.

Lorsque l'indication est celle d'une double réception d'une DLSDU dupliquée connue, ce paramètre a la valeur “DUPLICATE” (c'est-à-dire: doublon); lorsque l'indication est celle de la perte d'une ou plusieurs DLSDU, ce paramètre a la valeur “LOSS” (c'est-à-dire: perte); dans tous les autres cas, il a la valeur “NONE” (aucun). Sachant que les DLC UNORDERED ne fournissent pas de base pour inférer le séquencement, ce paramètre a toujours la valeur NONE lorsque la DLSDU a été reçue à un DLCEP dont les caractéristiques de livraison de données (data delivery features) sont UNORDERED.

NOTE L'utilisateur de DLS peut être capable d'utiliser cette information pour distinguer entre les problèmes au sein de l'entité d'utilisateur de DLS homologue distante et les problèmes au sein d'un fournisseur de DLS distribué.

6.7.2.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives dans un transfert de données réussi, tampon vers tampon ou tampon vers file d'attente est définie dans les diagrammes de séquence-temps de la Figure 46 à la Figure 49.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

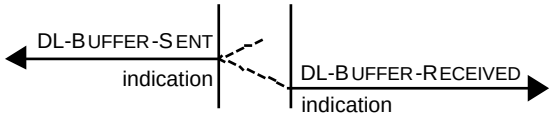


Figure 46 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'un tampon à un autre d'un abonné vers un éditeur

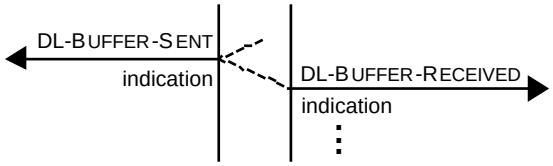


Figure 47 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'un tampon à un autre d'un éditeur vers des abonnés

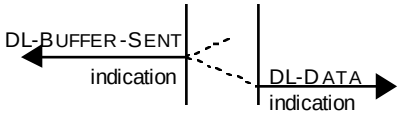


Figure 48 – Séquence de primitives pour un transfert de données ORDERED ou UNORDERED d'un homologue à un autre, ou UNORDERED d'un tampon à une file d'attente d'un abonné vers un éditeur

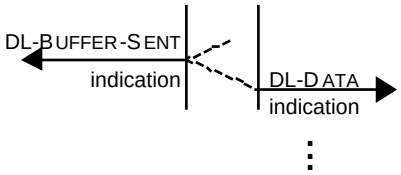


Figure 49 – Séquence de primitives pour un transfert de données d'un tampon à une file d'attente d'un éditeur vers des abonnés

Les séquences de primitives ci-dessus peuvent rester incomplètes si une primitive de RESET de DL ou de DL-DISCONNECT se produit.

6.7.3 Reset

6.7.3.1 Fonction

Le service Reset (réinitialisation) peut être utilisé

a) par l'utilisateur de DLS d'un DLCEP homologue ou éditeur, dans le but de resynchroniser l'utilisation de la DLC et, en option, échanger une quantité limitée de données d'utilisateur avec d'autres utilisateurs de DLS de la DLC; ou

b) par le fournisseur de DLS, dans le but de rapporter une perte détectée de données irrécupérable au sein du DLS. Une perte de données qui ne n'implique pas une perte de DLC est rapportée de cette manière.

Si la DLC est encombrée, l'invocation du service Reset débloque le flot des DLSDU par le fait d'amener le fournisseur de DLS

1) à rejeter des DLSDU; et

2) à notifier aux utilisateurs de DLS appropriés n'ayant pas invoqué le service Reset qu'un Reset a eu lieu.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Le service est achevé dans un temps fini, et ce, que des DLSDU précédemment placées en file d'attente soient acceptées par l'utilisateur de DLS ou pas. Toute DLSDU non livrée aux utilisateurs de DLS avant l'achèvement du service est rejetée par le fournisseur de DLS.

NOTE 1 Un Reset peut exiger qu'une procédure de récupération soit exécutée par les utilisateurs de DLS.

NOTE 2 Ces primitives ne peuvent pas conduire à la déconnexion des DLCEP qui avaient été établis par de précédentes actions locales de l gestion de DL.

6.7.3.2 Types de primitives et paramètres

Le REF _Ref373924252 \h Tableau 19 et le Tableau 20 indiquent les types de primitives et les paramètres nécessaires au service Reset (réinitialisation).

Tableau 19 – Primitives et paramètres de réinitialisation de DLC / DLCEP (partie 1)

DL-RESET / Nom de paramètre	Request / entrée	Indication / sortie	Response / entrée	Confirm / sortie
DLCEP DL-identifier	M			
DLCEP DLS-user-identifier		M		
Originator		M		
Reason	U	M (=)		
DLS-user-data	U	M (=)	U	M (=)
Status				M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante, ou par laquelle une primitive "response" est corrélée à sa primitive "indication" précédente correspondante, relève d'une initiative locale.

Tableau 20 – Primitives et paramètres de réinitialisation de DLC/DLCEP (partie 2)

DL-RESET-COMPLETED / Nom de paramètre	Indication / sortie
DLCEP DLS-user-identifier	M

6.7.3.2.1 DLCEP DL-identifier

Le paramètre DLCEP DL-identifier a la même valeur que le paramètre DLCEP DL-identifier retourné par la primitive "request" ou "indication" de DL-CONNECT qui a lancé le DLCEP.

6.7.3.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre DLCEP DLS-user-identifier retourné par la primitive "confirm" de DL-CONNECT ou "indication" de DL-CONNECTION-ESTABLISHED qui s'est produite au cours de l'initiation du DLCEP auquel la primitive "indication" de RESET de DL ou DL-RESET-COMPLETED a été reçue.

6.7.3.2.3 Originator

Ce paramètre indique la source du service Reset; l'ensemble de valeurs est identique à celui spécifié en 6.6.2.2. La valeur du paramètre indique soit l'utilisateur de DLS distant, le fournisseur de DLS distant, le fournisseur de DLS local, soit que l'originator (émetteur) est inconnu.

6.7.3.2.4 Reason

Ce paramètre donne des informations relatives à la cause de la réinitialisation. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) Lorsque le paramètre originator indique une réinitialisation générée par un fournisseur de DLS, la valeur est l'une des suivantes:

   1) “resynchronisation après activation d'un DLCEP établi par la gestion de DL”;

   2) “resynchronisation après expiration de délai/temporisation”;

   3) “resynchronisation après le nombre maximal de demandes ou de tentatives de retransmission”;

   4) “resynchronisation après l'erreur de numéro de séquence détectée”;

   5) “resynchronisation après d'autres incohérences détectées de l'état de DLCEP”;

   6) “raison non spécifiée”.

   NOTE 1 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

b) Lorsque le paramètre originator indique une réinitialisation initiée par un utilisateur de DLS, la valeur est l'une des suivantes:

   1) “resynchronisation après expiration de délai/temporisation d'utilisateur de DLS”;

   2) “resynchronisation après des incohérences, détectées par l'utilisateur de DLS, de l'état de l'utilisateur de DLS”;

   3) “raison non spécifiée”; ou

   NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services tels que spécifiés dans la présente norme.

c) Lorsque le paramètre "originator" indique un émetteur inconnu, la valeur du paramètre Reason est “raison non spécifiée”. Cela permet aux paramètres d'être implicites lorsqu'ils ne peuvent pas être acheminés de façon explicite dans le protocole de DL.

6.7.3.2.5 DLS-user-data

Ce paramètre permet la transmission de données d'utilisateur de DLS entre les utilisateurs de DLS sans modification par le fournisseur de DLS. L'utilisateur de DLS peut émettre n'importe quel nombre entier d'octets jusqu'à la limite fixée pour les DLPDU ayant la priorité de DLC.

NOTE La livraison de ces données n'est assurée que dans le cas où le service Reset est invoqué par un seul utilisateur de DLS homologue ou éditeur, et pas simultanément par un autre utilisateur de DLS ou fournisseur de DLS, et où le service Reset s'achève avant l'initiation d'une réinitialisation ou déconnexion subséquente.

6.7.3.2.6 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — état de DLC incompatible”;

c) “échec — déconnexion”; ou

d) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 Le seul état de DLC compatible est "Data Transfer Ready" (voir Figure 15).

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

6.7.3.3 Séquence de primitives

Il convient que l'interaction entre chaque utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS soit l'un des échanges de primitives suivants:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) une "request" de DL-RESET provenant de l'utilisateur de DLS, suivie d'une "confirm" de DL-Reset provenant du fournisseur de DLS; ou

b) une "indication" de DL-RESET provenant du fournisseur de DLS, suivie d'une "response" de DL-Reset response provenant de l'utilisateur de DLS, suivie d'une "indication" de DL-RESET-COMPLETED provenant du fournisseur de DLS.

La "request" de RESET de DL agit comme une marque de synchronisation dans le train des DLSDU qui sont envoyées par l'utilisateur de DLS émetteur. "L'indication" de RESET de DL agit comme une marque de synchronisation dans le train des DLSDU qui sont reçues par l'utilisateur de DLS homologue. La "response" de RESET de DL agit comme une marque de synchronisation dans le train des DLSDU qui sont envoyées par l'utilisateur de DLS répondeur. La "'confirm" de RESET de DL agit comme une marque de synchronisation dans le train des DLSDU qui sont reçues par l'utilisateur de DLS qui a émis initialement la réinitialisation.

Lorsque l'utilisateur de DLS demandeur est l'éditeur d'une DLC à plusieurs homologues, ce comportement est modifié pour rendre compte du fait que les marques de synchronisation correspondant à des primitives "response" de RESET de DL ne sont pas réellement envoyées au DLCEP éditeur, mais plutôt une primitive "confirm" de RESET de DL est générée localement au DLCEP éditeur après l'envoi de la marque de synchronisation de "request" de RESET de DL vers les DLCEP abonnés.

En général, les propriétés de resynchronisation du service Reset sont que

1) Aucune DLSDU envoyée par l'utilisateur de DLS avant la "request" ou la "response" de DL-RESET dans ce train envoyé n'est livrée à l'utilisateur de DLS homologue après "l'indication" ou la "confirm" de Reset de DL dans le train reçu en question.

   Le fournisseur de DLS rejette toutes les DLSDU présentées avant la transmission de la "request" de Reset de DL qui n'ont pas été livrées à l'utilisateur de DLS homologue lorsque le fournisseur de DLS émet "l'indication" de Reset de DL.

   En outre, le fournisseur de DLS rejette toutes les DLSDU présentées avant la transmission de la "response" de Reset de DL qui n'ont pas été livrées au demandeur de Reset de DL lorsque le fournisseur de DLS émet la "confirm" de Reset de DL.

2) Aucune DLSDU envoyée par l'utilisateur de DLS après la marque de synchronisation dans ce train envoyé n'est livrée à un autre utilisateur de DLS avant la marque de synchronisation dans ce train reçu.

Cependant, ce partitionnement des DLSDU en époques avant-réinitialisation et après-réinitialisation n'est qu'approchée lorsque les DLCEP data delivery features (caractéristiques de livraison de données de DLCEP) sont UNORDERED, car le manque d'ordonnancement complet inclut le manque d'ordonnancement complet des entrées dans les files d'attente abstraites.

La séquence complète de primitives dépend de l'origine de l'action Reset et de l'occurrence ou autrement d'origines en conflit. Ainsi, le service Reset peut être

i) invoqué par un seul utilisateur de DLS d'une DLC d'homologues, et éventuellement par le fournisseur de DLS, conduisant à l'interaction a) avec l'utilisateur de DLS en question et à l'interaction b) avec l'utilisateur de DLS homologue;

ii) invoqué par les deux utilisateurs de DLS d'une DLC d'homologues, conduisant à l'interaction a) avec les deux utilisateurs de DLS;

iii) invoqué par le fournisseur de DLS d'une DLC d'homologues, conduisant à l'interaction b) avec les deux utilisateurs de DLS;

iv) invoqué par l'utilisateur abonné d'une DLC à plusieurs homologues, ou par la partie du fournisseur de DLS associée à l'utilisateur de DLS abonné, conduisant à l'interaction a) avec l'utilisateur de DLS en question, et à aucune interaction avec l'autre (les autres) utilisateur(s) de DLS de la DLC;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

v) invoqué par la partie du fournisseur de DLS associée à l'utilisateur de DLS éditeur, conduisant à l'interaction b) avec les utilisateurs de DLS de la DLC; ou

vi) invoqué par l'utilisateur éditeur d'une DLC à plusieurs homologues, et éventuellement simultanément par un ou plusieurs utilisateurs abonnés, conduisant à l'interaction a) avec l'utilisateur (ou les utilisateurs) de DLS invocateurs et à l'interaction b) avec tous les autres utilisateurs de DLS de la DLC.

Les séquences de primitives pour ces six alternatives sont définies dans les diagrammes de séquence-temps de la Figure 50 à la Figure 60.

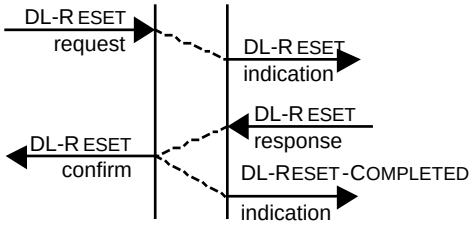


Figure 50 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS homologue

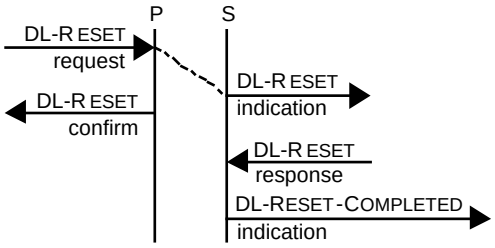


Figure 51 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS éditeur

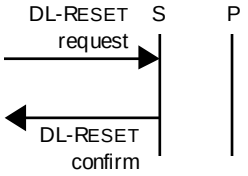


Figure 52 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un utilisateur de DLS abonné

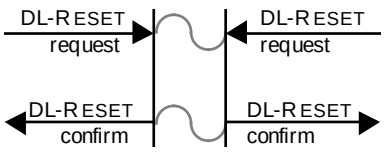


Figure 53 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par des utilisateurs de DLS homologues

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

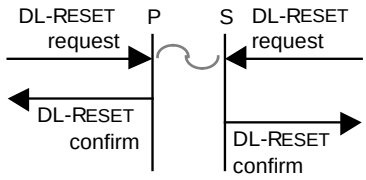


Figure 54 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par des utilisateurs de DLS à plusieurs homologues

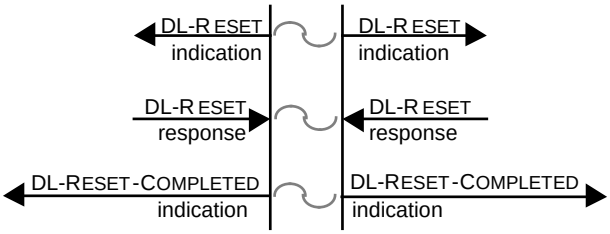


Figure 55 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS fournisseur

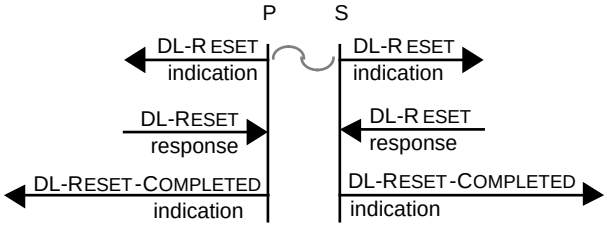


Figure 56 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS éditeur

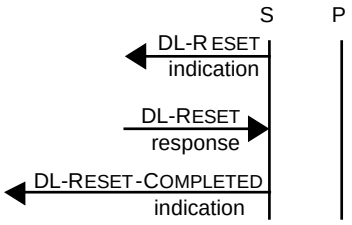


Figure 57 – Séquence de primitives dans un Reset initié par un fournisseur de DLS abonné

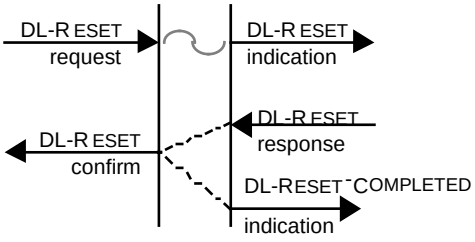


Figure 58 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS homologue et un fournisseur de DLS

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

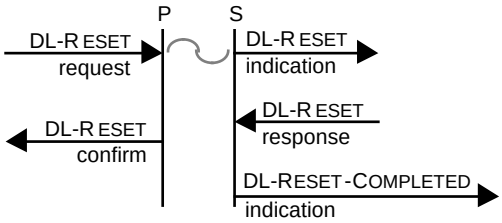


Figure 59 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS éditeur et un fournisseur de DLS

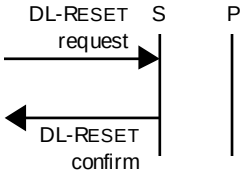


Figure 60 – Séquence de primitives dans un Reset simultané initié par un utilisateur de DLS abonné et un fournisseur de DLS

Les séquences de primitives ci-dessus peuvent rester incomplètes si une primitive de DL-DISCONNECT se produit. Dans un tel cas, si une primitive "request" de DL-RESET est en cours, il convient qu'une primitive "confirm" de DL-RESET correspondante soit émise avant que la déconnexion ne soit signalée à l'utilisateur de DLS.

6.7.4 Subscriber query

6.7.4.1 Fonction

Les primitives du service "subscriber query" (interrogation d'abonné) permettent que l'utilisateur de DLS éditeur interroge l'existence d'abonnés éventuels sur une DLC à plusieurs homologues. Cette information retournée spécifie si, oui ou non, le jeu d'utilisateurs de DLS abonnés de la DLC à plusieurs homologues apparaît être vide.

6.7.4.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 21 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à l'interrogation d'abonné (subscriber query).

Tableau 21 – Primitives et paramètres du service "Subscriber query"

DL-SUBSCRIBER-QUERY	Request	Confirm
Nom de paramètre	entrée	sortie
DLCEP DL-identifier	M	
DLCEP DLS-user-identifier		M
Status		M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

6.7.4.2.1 DLCEP DL-identifier

Le paramètre DLCEP DL-identifier a la même valeur que le paramètre DLCEP DL-identifier retourné par la primitive "request" ou "indication" de DL-CONNECT qui a lancé le DLCEP.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

6.7.4.2.2 DLCEP DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre DLCEP DLS-user-identifier retourné par la primitive "confirm" de DL-CONNECT ou "indication" de DL-CONNECTION-ESTABLISHED qui s'est produite au cours de l'initiation du DLCEP auquel la "request" de DL-SUBSCRIBER-QUERY a été reçue.

6.7.4.2.3 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été initié avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée et si, oui ou non, d'éventuels utilisateurs de DLS destinataires paraissent exister. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès” — un abonné existe";

b) “indéterminée — expiration de délai/temporisation”;

c) “échec — état de DLC incompatible”;

d) “échec — déconnexion”; ou

e) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 Le statut “échec — temporisation/expiration de délai” peut être interprété avec un degré inconnu de confiance comme étant “succès — pas d'abonnés”

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

6.7.4.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour un abonné dont la demande a abouti est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 61. La programmation (scheduling) de DL-SUBSCRIBER-QUERY est toujours IMPLICIT.

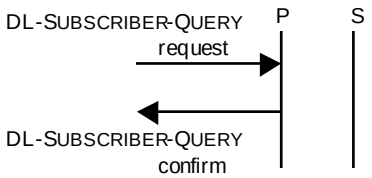


Figure 61 – Séquence de primitives pour le service "Subscriber Query"

La séquence de primitives ci-dessus peut rester incomplète si une primitive de DL-DISCONNECT se produit.

7 Service de la couche liaison de données en mode sans connexion

7.1 Fonctionnalités du service de la couche liaison de données en mode sans connexion

NOTE 1 Ces fonctionnalités peuvent ne pas être adéquates par elles-mêmes pour assurer le renforcement d'une livraison ordonnée aux services liaison de données de l'OSI de base en mode sans connexion selon l'ISO/CEI 8886 que l'ISO/CEI 15802-1 promet aux utilisateurs des protocoles de contrôle d'accès au support de réseau local. Dans un tel cas, il peut être nécessaire d'utiliser une DLC ORDERED et un sous-protocole de convergence pour émuler les services sans connexion améliorés de l'ISO/CEI 15802-1, avec une DLC d'homologues (PEER) utilisée pour prendre en charge les services (en monodiffusion) point à point, et une DLC à plusieurs homologues(MULTI-PEER) utilisée pour prendre en charge les services en multidiffusion.

Le DLS fournit les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur de DLS:

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

a) Un moyen de transférer des DLSDU de longueur limitée d'un DLSAP source vers un DLSAP de destination ou vers un groupe de DLSAP, sans établir ou ultérieurement libérer une DLC. Le transfert des DLSDU est transparent en ce que les frontières des DLSDU et le contenu des DLSDU sont préservés inchangés par le DLS, et il n'y a pas de contraintes sur le contenu des DLSDU (autres que leur longueur limitée) imposées par le DLS. La qualité de service pour cette transmission peut être sélectionnée par l'utilisateur de DLS expéditeur.

NOTE 2 La longueur d'une DLSDU est limitée en raison des mécanismes internes utilisés par le protocole de DL (voir l'ISO/CEI 7498-1).

b) Un moyen par lequel le statut de livraison au DLSAP de destination en question peut être retourné vers le DLSAP source.

c) Un moyen par lequel des DLSDU présentées précédemment de longueur limitée peuvent être échangées entre deux DLSAP et le statut relatif à l'échange peut être fourni aux utilisateurs de DLS, sans établir ou ultérieurement libérer une DLC. Le transfert des DLSDU est transparent en ce que les frontières des DLSDU et le contenu des DLSDU sont préservés inchangés par le DLS, et il n'y a pas de contraintes sur le contenu des DLSDU (autres que leur longueur limitée) imposées par le DLS.

NOTE 3 La longueur d'une DLSDU est limitée en raison des mécanismes internes utilisés par le protocole de DL (voir l'ISO/CEI 7498-1).

NOTE 4 Parce qu'il s'agit d'un service d'unitdata, il est intrinsèquement asymétrique; le statut disponible des deux utilisateurs de DLS reflète cette asymétrie. Chaque utilisateur de DLS reçoit un statut indiquant que l'échange a eu lieu, mais seul celui ayant le rôle d'adresse DL(SAP) de INITIATOR peut recevoir le statut indiquant que sa DLSDU a été livrée avec succès à l'autre utilisateur de DLS.

NOTE 5 L'aptitude à contraindre une adresse de DLSAP liée dans un rôle de RESPONDER à l'échange d'unitdata seulement avec une adresse de DLSAP spécifiée liée dans un rôle de INITIATOR peut être vue comme étant une forme de DLC asymétrique non ordonnée, d'homologue vers homologue et de poids léger.

d) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut recevoir notification qu'un tel échange a été tenté, mais aucune DLSDU n'était disponible pour l'échange.

e) un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut effectuer une interrogation pour savoir s'il y a d'éventuels utilisateurs de DLS qui peuvent recevoir des DLSDU envoyées vers une adresse de DL(SAP) (habituellement une adresse de groupe) spécifiée.

7.2 Modèle du service de la couche liaison de données en mode sans connexion

Le Paragraphe 7.2 utilise le mode abstrait pour un service de couche défini à l'Article 5 de l'ISO/CEI 10731:1994. Le modèle définit les interactions entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS qui ont lieu en un DLSAP. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS par des primitives de DLS qui acheminent des paramètres.

7.2.1 Modèle de transmission d'unitdata en mode sans connexion de DL

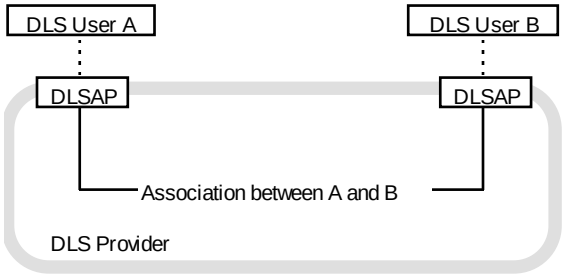
Une caractéristique distinctive de la transmission d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données est la nature indépendante de chaque invocation du DLS.

Comme aide descriptive, le service de transmission d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données, tel que fourni entre deux DLSAP quelconques, peut être modélisé dans l'abstrait comme étant une association entre les deux DLSAP. Cette association est permanente, mais son activation exige des actions autonomes, sous la forme de demandes ("request") appropriées de DL-BIND, au niveau des deux DLSAP.

Un seul type d'objet, l'objet unitdata, peut être transmis au fournisseur de DLS, par l'intermédiaire d'un DLSAP, en vue de la transmission. Dans la Figure 62, l'utilisateur de DLS A représente l'utilisateur de DLS qui transmet des objets au fournisseur de DLS. L'utilisateur de DLS B représente l'utilisateur de DLS qui reçoit des objets du fournisseur de DLS.

Les opérations qui sont exécutées par le fournisseur de DLS pour une association de DLL particulière dépendent de la QoS spécifiée par l'utilisateur de DLS demandeur. La prise de conscience des caractéristiques du fournisseur de DLS est partie intégrante d'une connaissance a priori de l'utilisateur de DLS de l'environnement OSI.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe



Légende

Anglais	Français
DLS User A	Utilisateur DLS A
DLS User B	Utilisateur DLS B
DLSAP	DLSAP
Association between A and B	Association entre A et B
DLS Provider	Fournisseur de DLS

Figure 62 – Modèle pour une transmission d'unitdata ou un échange d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données

7.2.2 Modèle d'échange d'unitdata en mode sans connexion de DL

Une caractéristique distinctive de l'échange d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données est la nature indépendante de chaque invocation du DLS.

Comme aide descriptive, le service d'échange d'unitdata en mode sans connexion de couche liaison de données, tel que fourni entre deux DLSAP quelconques, peut être modélisé dans l'abstrait comme étant une association entre les deux DLSAP. Cette association est permanente, mais son activation exige des actions autonomes, sous la forme de demandes ("request") appropriées de DL-BIND, au niveau des deux DLSAP.

Un seul type d'objet, l'objet unitdata, peut être transmis au fournisseur de DLS, par l'intermédiaire d'un DLSAP, en vue de la transmission. Dans la Figure 62, l'utilisateur de DLS A représente l'utilisateur de DLS qui a configuré son adresse de DLSAP concernée dans le rôle de INITIATOR. L'utilisateur de DLS B représente l'utilisateur de DLS qui a configuré son adresse de DLSAP concernée dans le rôle de CONSTRAINED RESPONDER ou de UNCONSTRAINED RESPONDER.

Pour chaque adresse de DLSAP, le service DL-BIND de configuration spécifie jusqu'à trois tampons qui peuvent fournir des DLSDU pour transmission et jusqu'à trois tampons ou files d'attentes qui peuvent contenir les DLSDU reçues.

Chaque invocation de DLS d'échange d'unitdata spécifie une priorité de service et amène chaque DLE à sélectionner, dans les tampons d'envoi qui sont liés à la priorité spécifiée ou à une priorité plus élevée, la DLSDU de plus haute priorité qui est disponible pour la transmission.

Le DLS d'échange d'unitdata est constitué de deux phases. Au cours de la première phase, la DLE de l'utilisateur de DLS A sélectionne la DLSDU pour transmission, s'il y en a, et l'envoie vers la DLE de l'utilisateur de DLS B, où la DLSDU est reçue et placée dans le tampon ou la file d'attente de réception, s'il en existe, associé(e) à la priorité de la DLSDU.

Au cours de la seconde phase, si une DLSDU a été envoyée, mais ne pouvait pas être livrée dans la première phase, un rapport d'erreur est retourné à la DLE de l'utilisateur de DLS A. Autrement, si aucune DLPDU n'a été envoyée ou bien la DLPDU envoyée a été placée avec succès dans le tampon ou la file d'attente de réception approprié(e), la DLE de l'utilisateur de DLS B sélectionne la DLSDU pour transmission, s'il y en a, et l'envoie vers la DLE de

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

l'utilisateur de DLS A, où la DLSDU est reçue et placée dans le tampon ou la file d'attente de réception, s'il y en a, associé(e) à la priorité de la DLSDU.

Pour chacun des deux DLSAP impliqués dans la transaction, si une DLSDU a été envoyée ou reçue au niveau du DLSAP, ou si la liaison d'adresses de DLSAP spécifiait que les indications d'échange d'unitdata sont toujours exigées, la DLE émet une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE au niveau du DLSAP en question.

7.3 Qualité du service en mode sans connexion

Le terme “Qualité de service” (QoS) renvoie à certaines caractéristiques d'une transmission de données en mode sans connexion telle qu'observée entre les DLSAP. La Qualité de service décrit des aspects de la transmission de données en mode sans connexion qui sont attribuables au fournisseur de DLS. La qualité de service ne peut être correctement déterminée que lorsque le comportement de l'utilisateur de DLS ne contraint ni n'entrave la performance du DLS.

La réponse à la question de savoir si la QoS au cours de chaque instance de transmission de données en mode sans connexion apparaît être la même à chaque utilisateur de DLS associé au service dépend

a) de la nature de leur association; et

b) du type d'informations, concernant la nature du service, rendues disponibles pour l'utilisateur (ou les utilisateurs) de DLS par le fournisseur de DLS avant l'invocation du service.

7.3.1 Détermination de la Qualité de service pour les services en mode sans connexion

Une caractéristique fondamentale d'un service en mode sans connexion est qu'aucune association dynamique de long terme n'est établie entre les parties impliquées. Ainsi, associées à chaque transmission de données en mode sans connexion de DL, certaines mesures de QoS sont demandées par l'utilisateur de DLS expéditeur ou initiateur lorsque l'action primitive est lancée.

NOTE L'aptitude à contraindre une adresse de DLSAP liée dans un rôle de CONSTRAINED-RESPONDER à un échange d'unitdata seulement à une adresse de DLSAP spécifiée liée dans un rôle de INITIATOR peut être vue comme étant une forme d'association asymétrique par configuration, mais sans la moindre communication relative à la DL entre les utilisateurs de DLS correspondants.

7.3.2 Définition des paramètres de qualité de service

Les attributs de QoS pour le service sans connexion sont donnés en 7.3.2.1, 7.3.2.2 et 7.3.2.3.

7.3.2.1 DLL priority

Les primitives de transfert de données et d'échange de données sans connexion spécifient la priorité des DLSDU transférées. Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut spécifiée en 4.3.1 et en 5.4.3.2.6.1.

7.3.2.2 DLL maximum confirm delay

Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut spécifiée en 4.3.2 et en 5.4.3.2.6.2.

NOTE Pour les DLE qui ne prennent pas en charge une résolution temporelle de 1 ms, l'intervalle de temps demandé peut être arrondi par excès au prochain plus grand multiple de la résolution que la DLE peut prendre en charge.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.3.2.3 Remote-DLE-confirmed

Ce paramètre Boolean spécifie si, oui ou non, l'utilisateur de DLS demande confirmation de la réception de la DLSDU associée par la DLE distante (implicitement identifiée). Ses valeurs admissibles sont **TRUE** et **FALSE**, sa valeur par défaut étant FALSE.

NOTE Lors de la fourniture d'un service d'unitdata, la sélection de la valeur TRUE utilise inévitablement plus de capacité de liaisons que ne le fait la sélection de la valeur FALSE.

7.4 Séquence de primitives

7.4.1 Contraintes sur la séquence de primitives

Le présent paragraphe définit les contraintes imposées à la séquence dans laquelle les primitives définies en 7.5 peuvent apparaître. Les contraintes déterminent l'ordre d'apparition des primitives, mais ne spécifient pas complètement le moment où elles peuvent apparaître. D'autres contraintes, telles que le contrôle de flux des données, affecteront l'aptitude d'un utilisateur de DLS ou d'un fournisseur de DLS à produire une primitive à un instant particulier quelconque.

Les primitives en mode sans connexion et leurs paramètres sont récapitulés dans le Tableau 22.

Tableau 22 – Résumé des primitives et paramètres de mode sans connexion de DL

Service	Sous-type de service	Primitive	Paramètre
Transfert de données	Unitdata	DL-UNITDATA request	(*in* Called DL(SAP)-address, Calling DLSAP-address DL-identifier, QoS parameter set, limited DLS-user-data)
		DL-UNITDATA indication	(*out* Called DL(SAP)-address DLS-user-identifier, Calling DLSAP-address, QoS parameter set, Queue DLS-user-identifier, limited DLS-user-data)
		DL-UNITDATA confirm	(*out* Status)
	Unitdata Exchange	DL-UNITDATA-EXCHANGE indication (3)	(*out* Local DLSAP-address DLS-user-identifier, Remote DLSAP-address, QoS parameter set, Buffer-or-queue DLS-user-identifier, Status)
Interrogation d'auditeur	Listener Query	DL-LISTENER-QUERY request	(*in* DL(SAP)-address, QoS parameter)
		DL-LISTENER-QUERY confirm	(*out* Status)

NOTE 1 Les identifiants de DL dans les paramètres sont locaux et assignés par le fournisseur de DLS et utilisés par l'utilisateur de DLS pour désigner au fournisseur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un programme spécifique, un tampon ou une file d'attente spécifique. Les identifiants d'utilisateurs de DL dans les paramètres sont locaux et assignés par l'utilisateur de DLS et utilisés par le fournisseur de DLS pour désigner à l'utilisateur de DLS au niveau de l'interface de DLS une adresse de DL(SAP) spécifique, un programme spécifique, un tampon ou une file d'attente spécifique.

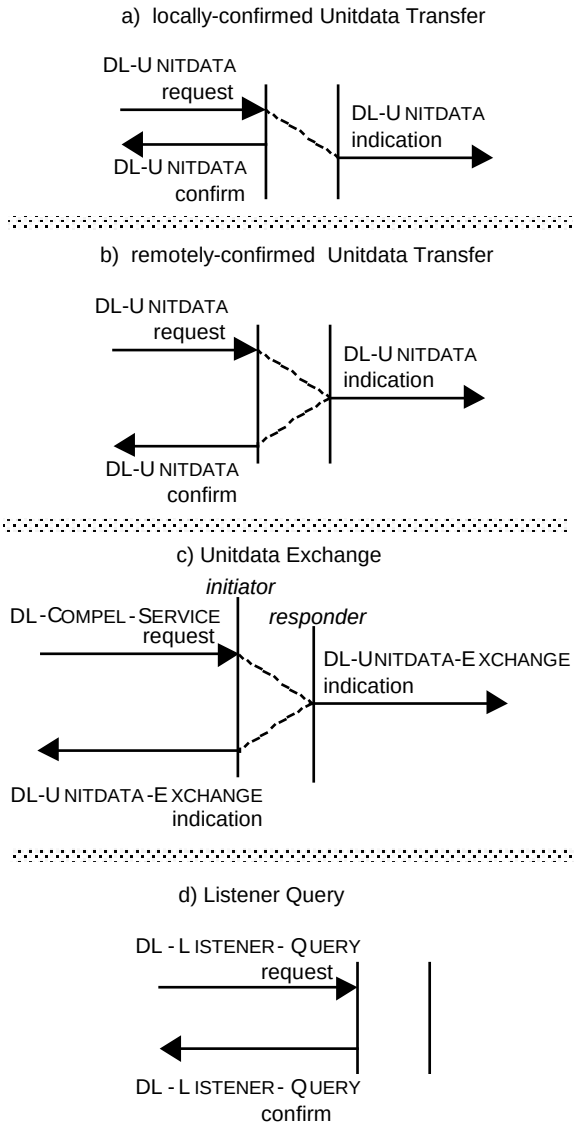
NOTE 2 La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

NOTE 3 L'indication" de DL-Unitdata-Exchange se produit en isolement, sans primitives "request" ou "confirm", au niveau des deux DLSAP impliqués dans une instance du service Unitdata-Exchange explicitement programmé. Les services DL-Compel-Service et DL-Schedule-Sequence (voir 8.5.2 et 8.5.3) fournissent le moyen pour la programmation explicite du service Unitdata-Exchange.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.4.2 Relation de primitives aux points d'extrémité de services sans connexion

À quelques exceptions près, une primitive émise en un DLSAP aura des conséquences en un ou plusieurs autres DLSAP. Les relations des primitives de chaque type en un DLSAP aux primitives aux autres DLSAP sont définies dans le paragraphe approprié en 7.5; toutes ces relations sont récapitulées dans les diagrammes de la Figure 63.



Légende

Anglais	Français
a) locally-confirmed Unitdata Transfer	a) Transfert d'unitdata confirmé localement
b) remotely-confirmed Unitdata Transfer	b) Transfert de d'unitdata confirmé à distance
c) Unitdata Exchange	c) Échange d'unitdata
d) Listener Query	d) Interrogation d'auditeur

Figure 63 – Résumé des diagrammes de séquence-temps des primitives de services en mode sans connexion

7.4.3 Séquence de primitives au niveau d'un DLSAP

Les séquences de primitives globales possibles en un DLSAP sont définies dans le diagramme de transitions d'états, Figure 64. Dans le diagramme, l'utilisation d'un diagramme de transitions d'états pour décrire les séquences admissibles de primitives de services

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

n'impose ni exigence ni contrainte sur l'organisation interne d'une quelconque mise en œuvre du service.

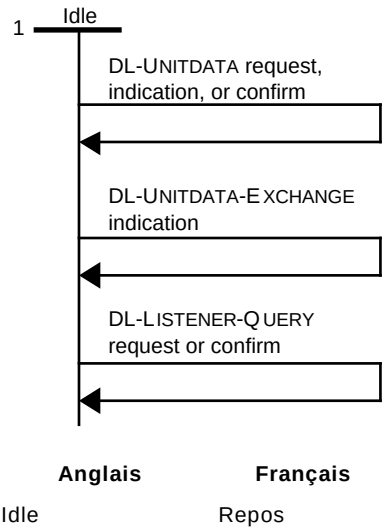


Figure 64 – Diagramme de transitions d'états pour les séquences de primitives en mode sans connexion en un DLSAP

7.5 Fonctions en mode sans connexion

Les primitives de services de transmission d'unitdata et d'échange d'unitdata en mode sans connexion de DL peuvent être utilisées pour émettre des DLSDU indépendantes à partir d'un DLSAP vers un autre DLSAP. Chaque DLSDU est émise dans une seule DLPDU. La DLSDU est indépendante en ce sens qu'elle n'a aucune relation avec une quelconque autre DLSDU émise par le biais d'une invocation du DLS. La DLSDU est complète en ce que toutes les informations requises pour livrer la DLSDU sont présentées au fournisseur de DLS, accompagnées des données utilisateur devant être émises, dans un seul accès au service.

Une DLSDU émise à l'aide de services de transmission d'unitdata ou d'échange d'unitdata en mode sans connexion de DL n'est pas considérée par le fournisseur de DLS comme étant relative d'une manière quelconque à une quelconque autre DLSDU. Bien que le DLS maintienne l'intégrité des DLSDU individuelles, il ne les livre nécessairement pas à l'utilisateur de DLS destinataire dans l'ordre dans lequel elles sont présentées par l'utilisateur de DLS expéditeur.

NOTE Bien que le service DL-UNITDATA-EXCHANGE fournisse un statut relatif à la livraison ou à la transmission d'une DLSDU lorsqu'il rapporte la réception d'une seconde DLSDU, il n'y a aucune relation contraignante entre les DLSDU elles-mêmes.

Il n'est fourni aucun moyen par lequel l'utilisateur de DLS destinataire peut contrôler la fréquence à laquelle l'utilisateur de DLS expéditeur peut envoyer des DLSDU (contrôle de flux d'homologue vers un autre homologue). Le fournisseur de DLS ne maintiendra aucune information d'état relative au flot d'informations entre les DLSAP. Le contrôle de flux exercé par le fournisseur de DLS sur un utilisateur de DLS expéditeur ne peut être décrit que pour une interface spécifique.

7.5.1 Data transfer

7.5.1.1 Fonction

Ce service fournit les fonctionnalités de 20a) et 20b). Il peut être utilisé pour émettre une DLSDU indépendante complète d'un DLSAP vers un autre DLSAP en un seul accès au service et pour retourner le statut de cette livraison au DLSAP émetteur.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Ce service peut aussi être utilisé pour émettre une DLSDU indépendante complète d'un DLSAP vers un groupe de DLSSAP, tout en un seul accès au service. Dans ce cas, le statut de livraison n'est pas disponible au DLSAP émetteur.

Une DLSDU émise à l'aide du transfert de données en mode sans connexion de DL n'est pas considérée par le fournisseur de DLS comme étant reliée d'une manière quelconque à une quelconque autre DLSDU. Bien que le DLS maintienne l'intégrité des DLSDU individuelles, il ne les livre nécessairement pas à l'utilisateur de DLS destinataire dans l'ordre dans lequel elles sont présentées par l'utilisateur de DLS expéditeur.

NOTE La possibilité, la probabilité et la cause d'un tel mauvais ordonnancement sont spécifiques à un protocole.

7.5.1.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 23 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service de transmission d'unitdata en mode sans connexion de DL. Ce service peut être initié à partir de n'importe quelle adresse de DLSAP dont le rôle de DL(SAP) est BASIC. Ce service peut être adressé à n'importe quelle adresse de DL(SAP) dont le rôle de DL(SAP) est BASIC ou GROUP.

Tableau 23 – Primitives de transfert d'unitdata en mode sans connexion de DL et paramètres

DL-UNITDATA / Nom de paramètre	Request entrée	Indication sortie	Confirm sortie
Called address	M	M (=)	
Calling address	M	M (=)	
QoS parameter set			
DLL priority	U	M (=)	
DLL maximum confirm delay	U		
Remote-DLE-confirmed	U		
Queue DLS-user-identifier		C	
DLS-user-data	M	C (=)	
Status			M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

7.5.1.2.1 Addresses

Les paramètres qui prennent des adresses comme valeurs (voir 7.5.1.2.1.1 et 7.5.1.2.1.2) se réfèrent tous deux à des adresses de DL(SAP).

7.5.1.2.1.1 Called address

Ce paramètre achemine une adresse identifiant le(s) DLSAP («data link service access point» point(s) d'accès aux services de liaison de données) distant(s) avec le(s)quel(s) le DLS est à fournir. Il s'agit d'une adresse de DL(SAP) qui est dans la primitive "request", mais qui prend la forme d'un DL(SAP)-address DLS-user-identifier (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DL(SAP)) local dans la/les primitive(s) "indication". Il peut s'agir d'une adresse de DLSAP ou d'une adresse de DL de groupe.

NOTE Si l'utilisateur de DLS demandeur a émis une "request'" de BIND de DL pour la Called Address (adresse appelée), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DL(SAP)-address DL-user-identifier"(identifiant d'utilisateur de DL d'adresse de DL(SAP)) dans la primitive "request".

7.5.1.2.1.2 Calling address

Ce paramètre achemine une adresse du DLSAP local à partir de laquelle le DLS a été demandé. Il s'agit d'une adresse de DLSAP qui est dans la primitive "indication", mais qui

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

prend la forme d'un DLSAP-address DL-identifier (identifiant de DL d'adresse de DLSAP) local dans la primitive "request".

NOTE Si l'utilisateur de DLS destinataire a émis une "request'" de BIND de DL pour la Calling Address (adresse appelante), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier" (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DLSAP) dans la primitive "indication".

7.5.1.2.2 Quality-of-service

Ce paramètre est constitué d'une liste de sous-paramètres. Pour chaque paramètre, les valeurs sur les primitives sont reliées de sorte que

a) sur la primitive "request", toute valeur définie est autorisée, cohérente avec les autres paramètres; et
b) sur la primitive "indication", la qualité de service indiquée est égale à la valeur spécifiée pour la primitive "request" correspondante.

7.5.1.2.2.1 DLL priority

Il s'agit de la priorité de la DLSDU réelle qui est envoyée vers l'utilisateur de DLS homologue distant.

7.5.1.2.2.2 DLL maximum confirm delay

Cet attribut de QoS n'est pas rapporté sur la primitive "indication".

7.5.1.2.2.3 Remote-DLE-confirmed

Lorsque l'adresse appelée (called address) est une adresse de DL de groupe, il convient que la valeur spécifiée pour cet attribut de QoS soit FALSE. Cet attribut de QoS n'est pas rapporté sur la primitive "indication".

7.5.1.2.3 Queue DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur qu'un paramètre "Queue DLS-user-identifier" issu d'une primitive de DL-CREATE antérieure (ou tel que créé par la gestion de DL). Il est présent lorsqu'une file d'attente explicite a été spécifiée pour la réception à la priorité indiquée par la primitive "request" de BIND de DL qui a établi l'adresse de DL(SAP) indiquée dans la même primitive.

7.5.1.2.4 DLS-user data

Ce paramètre permet la transmission de données entre les utilisateurs du DLS sans altération par le fournisseur du DLS. L'utilisateur de DLS initiateur peut émettre n'importe nombre entier d'octets supérieur à zéro, jusqu'à la limite déterminée par le paramètre de QoS "DLL priority" spécifié dans la demande ("request") de service.

7.5.1.2.4.1 Primitive "request"

Si l'utilisateur de DLS initiateur a lié une file d'attente FIFO d'une profondeur maximale *K* à l'adresse de DLSAP à la priorité spécifiée comme source, une primitive "request" de DL-UNITDATA tente d'adjoindre une DLSDU à la file d'attente, mais échoue si la file d'attente contient déjà *K* DLSDU. Si l'opération d'adjonction réussit, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente. Une primitive "request" de PUT de DL n'est pas permise. À la place, la file d'attente sert à limiter le nombre de demandes des utilisateurs de DLS qui peuvent être en cours (c'est-à-dire non encore confirmées par l'utilisateur de DLS).

Si l'utilisateur de DLS initiateur n'a pas lié une file d'attente FIFO à l'adresse de DLSAP à la priorité spécifiée comme source, une primitive "request" de DL-UNITDATA tente d'adjoindre une DLSDU à la file d'attente implicite (pour cette adresse de DLSAP et cette priorité) de

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

capacité indéterminée, mais échoue si la file d'attente est vide. Si l'opération d'adjonction a réussi, la DLSDU est émise à la première occasion, après toutes les DLSDU qui la précèdent dans la file d'attente.

Au moment de la demande, si la file d'attente FIFO explicite ou implicite est pleine, il est mis fin à la demande et une primitive "confirm" de DL-UNITDATA est émise immédiatement avec un statut négatif approprié.

7.5.1.2.4.2 Primitive "indication"

Si l'utilisateur de DLS destinataire a lié une file d'attente FIFO à l'adresse de DL(SAP) à la priorité de DLSDU reçue comme puits et la file d'attente en question n'est pas pleine, alors

a) la DLSDU nouvellement reçue est adjointe à cette file d'attente, et le paramètre "DLS-user-data" est omis de la primitive "indication" de DL-UNITDATA associée. La DLSDU peut être lue en utilisation une primitive "request" de DL-GET.

S'il n'existe pas une telle liaison, alors

b) une file d'attente implicite de capacité indéterminée est utilisée comme la file d'attente de réception temporaire et la DLSDU est livrée comme le paramètre "DLS-user-data" de la primitive "indication" de DL-UNITDATA associée.

S'il n'est pas possible d'adjoindre la DLSDU reçue à la file d'attente de réception implicite ou explicite, alors

c) la DLSDU est rejetée et une primitive "indication" de DL-UNITDATA n'est pas émise à destination de l'utilisateur de DLS.

Une primitive "indication" de DL-UNITDATA rapportant la réception de la DLSDU se produit au DLSAP de l'utilisateur de DLS destinataire.

7.5.1.2.5 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le service demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;
b) “échec — file d'attente d'envoi pleine”;
c) “échec — aucune donnée d'utilisateur de DLS demandeur spécifiée”;
d) “échec — QoS demandée non disponible”;
e) “échec — l'identifiant de DL de DLSAP appelante est non valide";
f) “échec — DL(SAP)-role incompatible pour l'adresse appelante”;
g) “échec — DL(SAP)-role incompatible pour l'adresse appelée”;
h) “échec — terminé par détachement de l'adresse de DLSAP source”;
j) “échec — limitation de ressource dans le répondeur”;
k) “échec — défaut dans le répondeur”;
m) “échec — temporisation/expiration de délai avant transmission”;
n) “échec — expiration de délai/temporisation après transmission, avant acquittement”; ou
p) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 L'échec g) peut découler du fait de spécifier une adresse de DL de groupe comme étant l'adresse appelée et de demander une confirmation de DLE distante.

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.1.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives dans un transfert d'unitdata réussi est définie dans les diagrammes de séquence-temps de la Figure 65 à la Figure 67.

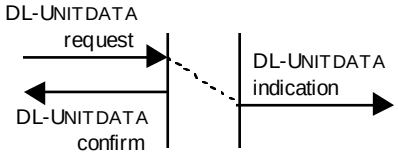


Figure 65 – Séquence de primitives pour un transfert réussi d'unitdata en mode sans connexion acquitté localement

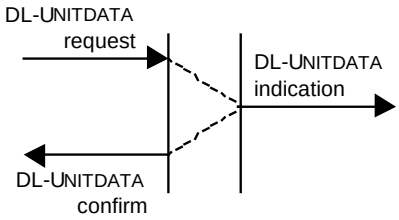


Figure 66 – Séquence de primitives pour un transfert réussi d'unitdata en mode sans connexion acquitté à distance

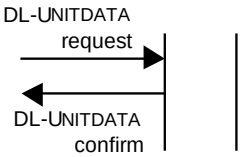


Figure 67 – Séquence de primitives pour un transfert échoué d'unitdata en mode sans connexion

7.5.2 Data exchange

NOTE Les services d'échange de données en mode sans connexion de DL sont une extension des services Unitdata spécifiés dans l'ISO/CEI 7498-1.

7.5.2.1 Fonction

Le service "DL-connectionless-mode unitdata exchange" est invoqué par utilisation du service DL-COMPEL-SERVICE (voir 8.5.2). Le service "DL-connectionless-mode unitdata exchange" peut être utilisé

a) pour envoyer une DLSDU complète d'un DLSAP local, l'initiateur, vers un autre DLSAP, le répondeur;

b) pour faire retourner vers le DLSAP initiateur une seconde DLDPU indépendante complète, qui est prête pour la transmission au niveau du DLSAP répondeur en question; et

c) lorsque aucun des DLSAP n'a de DLSDU prête à émettre, pour notifier aux utilisateurs de DLS associés qu'un tel échange a été tenté.

Les DLSDU sont indépendantes en ce sens qu'elles n'ont aucune relation avec une quelconque autre DLSDU émise par le biais d'autres invocations du DLS. Les DLSDU sont complètes en ce que toutes les informations requises pour livrer chaque DLSDU sont présentées au fournisseur de DLS, accompagnées des données d'utilisateur devant être émises, en un seul accès au service DL-PUT (voir 5.4.5). Ainsi, il n'est requis aucun établissement initial et aucune libération subséquente d'une DLC.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Une DLSDU émise à l'aide de l'échange de données en mode sans connexion de DL n'est pas considérée par le fournisseur de DLS comme étant reliée d'une quelconque manière à une quelconque autre DLSDU. Bien que le DLS maintienne l'intégrité des DLSDU individuelles, il ne les livre pas nécessairement à l'utilisateur de DLS destinataire (répondeur ou initiateur) dans l'ordre dans lequel elles sont présentées par l'utilisateur de DLS expéditeur (respectivement initiateur ou répondeur).

NOTE La possibilité, la probabilité et la cause d'un tel mauvais ordonnancement sont spécifiques à un protocole.

Il est fourni un moyen limité par lequel l'utilisateur de DLS destinataire peut contrôler la fréquence à laquelle l'utilisateur de DLS expéditeur peut envoyer des DLSDU (contrôle de flux d'homologue vers un autre homologue).

1) L'utilisateur de DLS initiateur limite la fréquence à laquelle lui-même et l'utilisateur de DLS répondeur peuvent envoyer des DLSDU en contrôlant la fréquence du service "DL-Unitdata-Exchange".
2) L'utilisateur de DLS répondeur peut limiter la fréquence à laquelle il peut recevoir des DLSDU d'une priorité spécifiée en liant explicitement une file d'attente à cette priorité comme un puits et en maintenant la file d'attente pleine. L'utilisateur de DLS initiateur est informé que la DLE répondeuse a rejeté la DLSDU reçue (en raison des limitations de ressources) et peut utiliser cette information comme une forme de contrôle de flux de contre-pression.

Le fournisseur de DLS ne maintiendra aucune information d'état relative au flot d'informations entre les DLSAP. Le contrôle de flux exercé par le fournisseur de DLS sur un utilisateur de DLS expéditeur ne peut être décrit que pour une interface spécifique.

7.5.2.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 24 indique la primitive et les paramètres utilisés par le service "DL-connectionless-mode unitdata exchange". Ce service peut se produire entre n'importe quelle adresse de DLSAP (l'initiateur) dont le rôle de DL(SAP) est INITIATOR, et n'importe quelle adresse de DLSAP (le répondeur)

a) dont le rôle de DL(SAP) est UNCONSTRAINED RESPONDER; ou
b) dont le rôle DL(SAP) de liaison est CONSTRAINED RESPONDER et dont l'adresse de DL(SAP) distante telle que spécifiée dans la primitive "request" de DL-BIND concernée (voir 5.4.3.2.3.2) est égale à l'adresse de DLSAP initiateur.

Tableau 24 – Primitive d'échange d'unitdata en mode sans connexion de DL et paramètres

DL-UNITDATA-EXCHANGE Nom de paramètre	indication à INITIATOR sortie	Indication à RESPONDER sortie
Local address	M (1)	M (2)
Remote address	M (2)	M (1)
QoS parameter set		
DLL priority of sent DLS-user data	C (3)	C (4)
DLL priority of received DLS-user data	C (4)	C (3)
Buffer-or-queue DLS-user-identifier	C	C
Status	M	M

NOTE 1 Ces deux paramètres désignent la même adresse de DLSAP.
NOTE 2 Ces deux paramètres désignent la même adresse de DLSAP.
NOTE 3 Ces deux priorités de DLL sont égales.
NOTE 4 Ces deux priorités de DLL sont égales.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.2.2.1 Addresses

Les paramètres qui prennent des adresses comme valeurs (7.5.2.2.1.1, 7.5.2.2.1.2) se réfèrent tous deux à des adresses de DLSAP- — un qui a un rôle de DL(SAP) de INITIATOR et un qui a un rôle de DL(SAP) de CONSTRAINED RESPONDER ou de UNCONSTRAINED RESPONDER.

7.5.2.2.1.1 Local address

Ce paramètre achemine une adresse identifiant le DLSAP local auquel le DLS s'est produit. Il se présente sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier" (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DLSAP) dans la primitive "indication".

7.5.2.2.1.2 Remote address

Ce paramètre achemine une adresse identifiant le DLSAP homologue auquel le DLS s'est produit. Il se présente sous la forme d'une adresse de DLSAP (DLSAP-address) dans la primitive "indication".

NOTE Si l'utilisateur de DLS a émis une "request'" de BIND de DL pour la Remote Address (adresse distante), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DLS-user-identifier" (identifiant d'utilisateur de DLS d'adresse de DLSAP) dans la primitive "indication".

7.5.2.2.2 Quality-of-service

Ce paramètre est constitué d'une liste de sous-paramètres. Les deux premiers sous-paramètres sont déterminés au cours de l'exécution de cette instance du service "unitdata-exchange" et sont rapportés comme partie intégrante des primitives "indication" de services.

Deux autres sous-paramètres affectent l'exécution de l'instance de service, mais ne sont pas explicitement rapportés. Ils sont dérivés des paramètres de QoS des primitives "request" de DL-BIND et "request" de DL-COMPEL-SERVICE concernées et sont résumés ici.

7.5.2.2.2.1 DLL priority of sent DLS-user data

Il s'agit de la priorité de la DLSDU réelle, s'il y en a, qui est envoyée vers l'utilisateur de DLS homologue distant et elle est supérieure ou égale à la priorité de transaction spécifiée dans la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE qui lance le service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

7.5.2.2.2.2 DLL priority of received DLS-user data

Il s'agit de la priorité de la DLSDU réelle, s'il y en a, qui est reçue en provenance de l'utilisateur de DLS homologue distant et elle est supérieure ou égale à la priorité de transaction spécifiée dans la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE qui lance le service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

7.5.2.2.2.3 DLL priority of transaction

Cet attribut de QoS est implicite et il est la priorité spécifiée dans la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE (voir 8.5.2) qui a lancé cette instance du service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

7.5.2.2.2.4 DLL maximum confirm delay

Cet attribut de QoS est implicite et il est dérivé de l'attribut correspondant de la primitive "request" de DL-BIND (voir 5.4.3) pour l'adresse de DLSAP d'initiateur.

7.5.2.2.2.5 Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions

Cet attribut de QoS est implicite et il est dérivé de l'attribut correspondant de la primitive "request" de DL-BIND (voir 5.4.3) pour l'adresse de DLSAP locale.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.2.2.3 Buffer-or-queue DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur qu'un paramètre "buffer-or-queue DLS-user-identifier" issu d'une primitive de DL-CREATE antérieure (ou tel que créé par la gestion de DL). Il est toujours présent, car un tampon ou une file d'attente explicite a été nécessairement spécifié(e) pour la réception à la priorité indiquée par la primitive "request" de BIND de DL qui a établi l'adresse de DL(SAP) indiquée dans la même primitive.

7.5.2.2.4 DLS-user data

NOTE Les données d'utilisateur de DLS acheminées par cette primitive sont indirectement identifiées par les paramètres "buffer-or-queue DLS-user-identifiers" spécifiés dans les primitives; les primitives elles-mêmes ne spécifient pas directement des données d'utilisateur de DLS data.

Le service "DL-connectionless-mode unitdata exchange" permet l'échange de données entre des utilisateurs de DLS sans altération par le fournisseur de DLS. Les utilisateurs de DLS initiateurs et répondeurs peuvent chacun émettre n'importe quel nombre entier d'octets supérieur à zéro, jusqu'aux limites déterminées par la priorité de transaction spécifiée dans la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE (voir 8.5.2) qui lance le service DL-UNITDATA-EXCHANGE, et encore plus contraintes par la réelle priorité de DLL ("DLL priority") de la DLSDU sélectionnée.

Le nom de service DL-UNITDATA-EXCHANGE reflète la potentialité d'un échange bidirectionnelle d'unitdata, mais le service réel prend également en charge le transport de données unidirectionnel dans l'un ou l'autre sens. Le service réussit également lorsqu'aucune partie prenante n'a de DLSDU à échanger.

7.5.2.2.4.1 Primitive "indication" au niveau de l'initiateur

a) Si l'utilisateur de DLS initiateur

   1) a lié un tampon à l'adresse de DLSAP d'initiateur,

      i) comme tampon d'envoi; et

      ii) à la priorité de transaction spécifiée dans la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE (voir 8.5.2) qui lance le service DL-UNITDATA-EXCHANGE, ou à une priorité plus haute, et

   2) si le tampon en question n'est pas vide,

alors

- la DLSDU provenant du tampon non vide de plus haute priorité est envoyée vers l'utilisateur de DLS répondeur du service DL-UNITDATA-EXCHANGE, accompagnée d'une demande relative à la DLSDU disponible de la plus haute priorité dont la priorité est au moins la priorité de la transaction; et
- si le tampon sélectionné est non rétenteur, le tampon est vidé dès achèvement réussi du service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

b) Autrement, si a) ne s'applique pas, une DLSDU vide est envoyée vers l'utilisateur de DLS répondeur du service DL-UNITDATA-EXCHANGE, accompagnée d'une demande relative à la DLSDU disponible de la plus haute priorité dont la priorité est au moins la priorité de la transaction.

NOTE 1 Les adresses d'initiateur et de répondeur et les QoS sont fournies comme partie intégrante de l'invocation de UNITDATA-EXCHANGE et non à partir d'informations associées à la DLSDU placée en tampon.

NOTE 2 Des DLSDU peuvent être placées dans un tampon d'envoi soit

- par utilisation de la primitive "request" de DL-PUT (voir 5.4.5); ou
- comme résultat d'une primitive "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED ou de DL-UNITDATA-EXCHANGE qui utilise le même tampon pour la réception de DLSDU.

c) si une DLPDU de réponse est reçue et la DLPDU de réponse achemine une DLSDU, alors

   1) si l'utilisateur de DLS initiateur avait lié un tampon ou une file d'attente FIFO de profondeur maximale *K* à l'adresse de DLSAP de l'initiateur, comme tampon ou file d'attente de réception, à la priorité de la DLSDU de réponse, alors

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

i) la DLSDU nouvellement reçue est placée dans le tampon de réception ou une tentative est faite d'adjoindre la DLSDU à la file d'attente de réception FIFO; ou

ii) si une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE notifie à l'utilisateur de DLS initiateur le résultat du placement de la DLSDU nouvellement reçue dans le tampon de réception ou la tentative de l'adjoindre à la file d'attente de réception FIFO. Lorsqu'elle ne rapporte pas une erreur, la primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE notifie à l'utilisateur de DLS initiateur la priorité de la DLSDU de réponse reçue.

NOTE 3 La primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE n'achemine pas la DLSDU reçue; la DLSDU peut être lue en utilisation une primitive "request" de GET de DL.

2) autrement, lorsque 1) ne s'applique pas, la DLSDU reçue est rejetée et une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE notifie à l'utilisateur de DLS initiateur la perte de données.

d) Si une DLPDU de réponse est reçue, mais la DLPDU de réponse n'achemine pas une DLSDU, une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE notifie à l'utilisateur de DLS initiateur l'achèvement du service d'échange d'unitdata, sauf si

1) aucune DLSDU n'a été transférée dans l'un ou l'autre sens; et

2) le paramètre "Indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions" (voir 5.4.3.2.3.1) qui était spécifié comme partie de la "request" de DL-BIND associée à l'adresse de DLSAP initiatrice spécifiait que de telles indications ne doivent pas se produire.

e) si aucune DLPDU de réponse n'est reçue et il se produit une expiration de délai/temporisation, une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE notifie l'erreur à l'utilisateur de DLS initiateur.

7.5.2.2.4.2 Primitive "indication" au niveau du répondeur

Si une DLPDU est reçue comme partie du service DL-UNITDATA-EXCHANGE, alors:

a) Si le rôle de DL(SAP) de l'utilisateur de DLS à l'adresse de DLSAP de réponse

1) est basic, initiator ou group; ou

2) est constrained responder et l'adresse de DLSAP de l'initiateur n'est pas égale à l'adresse de DLSAP distante (Remote-DLSAP-address) qui était nécessairement spécifiée comme partie de la "request" de Bind de DL associée à l'adresse de DLSAP de réponse,

une DLPDU de réponse est envoyée pour informer l'initiateur de l'erreur et aucune primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE ne se produit au niveau du répondeur.

b) Autrement, lorsque a) ne s'applique pas, alors si une DLSDU a été envoyée par l'initiateur comme partie du service DL-UNITDATA-EXCHANGE, alors

1) si l'utilisateur de DLS destinataire a lié un tampon ou une file d'attente FIFO de profondeur maximale *K* à l'adresse de DLSAP appelée, comme tampon ou file d'attente de réception, à la priorité de la DLSDU de réponse, alors la DLSDU nouvellement reçue est copiée dans le tampon de réception ou, si possible, adjointe à la file d'attente de réception FIFO.

NOTE 1 La primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE ne spécifie pas elle-même la DLSDU reçue; la DLSDU peut être lue en utilisant une primitive "request" de GET de DL.

2) autrement, lorsque 1) ne s'applique pas, la DLSDU nouvellement reçue est rejetée.

c) Autrement, lorsque ni a) ni b) ne s'appliquent, alors si aucune DLSDU n'a été envoyée comme partie intégrante du service DL-UNITDATA-EXCHANGE, une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE locale conséquente notifie à l'utilisateur de DLS répondeur l'absence de DLSDU reçue.

d) Lorsque b) ou c) s'applique, alors

1) si l'utilisateur de DLS répondeur a lié un tampon à l'adresse de DLSAP de réponse comme un tampon d'envoi, à la priorité de transaction reçue ou à une plus haute priorité, et si le tampon en question n'est pas vide, alors

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

i) la DLSDU issue du tampon non vide et de plus haute priorité est envoyée comme réponse vers l'utilisateur de DLS initiateur du service DL-UNITDATA-EXCHANGE; et

ii) si le tampon sélectionné est non rétenteur, le tampon est vidé après achèvement de cette instance du service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

NOTE 2 Des DLSDU peuvent être placées dans un tampon d'envoi soit

– par utilisation de la primitive "request" de DL-PUT (voir 5.4.5); ou

– comme résultat d'une primitive "indication" de DL-BUFFER-RECEIVED ou "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE qui utilise le même tampon pour la réception de DLSDU.

2) Autrement, lorsque 1) ne s'applique pas, l'absence de telles données est rapportée à l'utilisateur de DLS initiateur du service DL-UNITDATA-EXCHANGE.

Lorsqu'aucune erreur ne s'est produite, et aucune DLSDU n'a été transférée dans l'un ou l'autre sens, alors le paramètre "indicate-null-UNITDATA-EXCHANGE-transactions" (voir 5.4.3.2.3.1) qui avait nécessairement été spécifié comme partie de la "request" de DL-BIND associé à l'adresse de DLSAP de réponse détermine si, oui ou non, l'indication de DL-UNITDATA-EXCHANGE se produit. Dans tous les autres cas, la primitive est émise à destination de l'utilisateur de DLS répondeur.

Si une primitive "indication" de DL-UNITDATA-EXCHANGE est émise à destination de l'utilisateur de DLS répondeur, la primitive notifie à l'utilisateur de DLS

– l'état d'erreur applicable, le cas échéant; ou

– la réception et la priorité (ou l'absence de réception) d'une DLSDU provenant de l'utilisateur de DLS demandeur; et la priorité de la DLSDU de réponse sélectionnée, le cas échéant.

7.5.2.2.5 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si une instance du service DL-UNITDATA-EXCHANGE a été fournie avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre à destination de l'initiateur est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — limitation de ressource dans l'initiateur”;

c) “échec — limitation de ressource dans le répondeur”;

d) “échec — limitation de ressource dans le fournisseur de DLS”;

e) “échec — défaut dans le répondeur”;

f) “échec — défaut dans le fournisseur de DLS”;

g) “échec — adresse de répondeur appariée à une adresse d'initiateur différente”;

h) “échec — DL(SAP)-role incompatible pour l'adresse de répondeur”;

j) “échec — DL(SAP)-role incompatible pour l'adresse d'initiateur”;

k) “échec — terminé par détachement de l'adresse de DLSAP source”;

m) “échec — aucune donnée d'utilisateur de DLS répondant spécifiée”;

n) “échec — temporisation/expiration de délai avant transmission”;

p) “échec — expiration de délai/temporisation après transmission, avant réponse”; ou

q) “échec — raison non spécifiée”.

La valeur acheminée dans ce paramètre à destination du répondeur est comme suit:

1) “succès”;

2) “échec — limitation de ressource dans le répondeur”;

3) “échec — défaut dans le répondeur”;

4) “échec — aucune donnée d'utilisateur de DLS répondant spécifiée”; ou

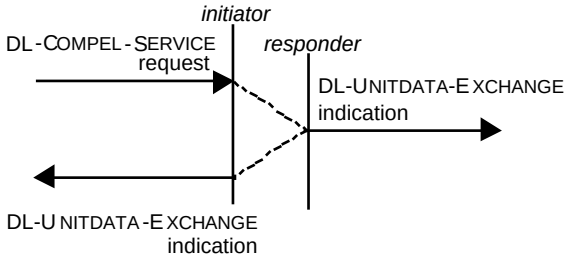
5) “échec — raison non spécifiée”.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à ces listes de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

7.5.2.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives dans un échange de données couronné de succès est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 68.



Légende

Anglais	Français
initiator	initiateur
responder	répondeur

Figure 68 – Séquence de primitives pour l'échange d'unitdata en mode sans connexion

7.5.3 Listener query

7.5.3.1 Fonction

Les primitives du service "listener query" (interrogation d'auditeur) permettent à un utilisateur de DLS d'interroger l'existence d'éventuels auditeurs pour une adresse de DLSAP ou une adresse de DL de groupe. La seule information retournée est la réponse à la question de savoir si, oui ou non, l'ensemble d'auditeurs apparaît comme étant vide.

7.5.3.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 25 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à l'interrogation d'auditeur (listener query).

Tableau 25 – Primitives et paramètres du service "Listener query"

DL-LISTENER-QUERY	Request	Confirm
Nom de paramètre	entrée	sortie
Called address	M	
QoS Parameters		
Maximum confirm delay (retard de confirmation maximal)	U	
Status		M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

7.5.3.2.1 Called address

Ce paramètre identifie l'adresse de DLSAP ou l'adresse de DL de groupe à propos de laquelle l'utilisateur de DLS effectue une interrogation.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

7.5.3.2.2 QoS parameters

7.5.3.2.2.1 Maximum confirm delay

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de spécifier la durée maximale autorisée pour l'achèvement de la primitive. Ce paramètre est défini et sa valeur par défaut est spécifiée en 4.3.2 et en 5.4.3.2.6.2.

L'intervalle spécifié est le retard admissible maximal entre la transmission de la primitive "request" de DL-LISTENER-QUERY et la transmission de la primitive "confirm" de DL-LISTENER-QUERY correspondante.

7.5.3.2.3 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été initié avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée et si, oui ou non, d'éventuels utilisateurs de DLS auditeurs paraissent exister. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès” — un auditeur existe";

b) “échec — temporisation/expiration de délai”; ou

c) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 Le statut “échec — temporisation/expiration de délai” peut être interprété avec un degré inconnu de confiance comme étant “succès — pas d'auditeurs”

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

7.5.3.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour une interrogation d'auditeur couronnée de succès est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 69. La programmation (scheduling) de DL-LISTENER-QUERY est toujours IMPLICIT.

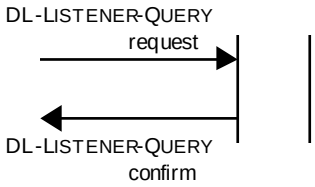


Figure 69 – Séquence de primitives pour l'interrogation d'auditeur en mode sans connexion

8 Service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance"

8.1 Fonctionnalités et classes du service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance"

Le DLS fournit les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur de DLS:

a) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut demander la valeur courant du temps de DL au fournisseur de DLS. Ce temps de DL interne peut avoir une résolution d'une fraction de microseconde et avoir une période supérieure à 50 ans. Les DLE sur la liaison étendue qui prennent en charge un sens commun du temps de DL peuvent habituellement synchroniser ce sens commun du temps à 1 ms près, et dans certains cas à 10 μs près. Ainsi, ce DLS fournit un moyen aux utilisateurs de DLS de synchroniser et programmer indirectement leurs activités par le truchement d'un sens partagé du temps de DL.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

b) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS oblige le fournisseur de DLS à parachever une primitive "request" de DLS déjà émise dont l'exécution a été différée à la demande de l'utilisateur de DLS émetteur et qui a été émise par l'utilisateur de DLS lui-même avec une adresse de DLSAP locale ou à partir d'un DLCEP local.

c) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS local oblige le fournisseur de DLS à parachever une primitive "request" de DLS déjà émise dont l'exécution a été différée à la demande de l'utilisateur de DLS distant et qui a été émise par l'utilisateur de DLS distant en question qui est l'homologue ou l'éditeur connecté au DLCEP d'homologue ou d'abonné de l'utilisateur de DLS local.

d) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS éditeur ou abonné à une DLC à plusieurs homologues UNORDERED ou ORDERED peut obliger le fournisseur de DLS à distribuer la valeur courante du tampon associé au DLCEP éditeur aux utilisateurs de DLS abonnés en leurs DLCEP abonnés.

e) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut obliger le fournisseur de DLS à initier le service DL-UNITDATA-EXCHANGE à une priorité spécifiée entre une adresse de DLSAP locale spécifiée dont la liaison de rôle de DL(SAP) est INITIATOR et une autre adresse de DLSAP spécifiée dont la liaison de rôle DL(SAP)-role est UNCONSTRAINED RESPONDER ou CONSTRAINED RESPONDER.

f) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut grouper en une séquence une ou plusieurs demandes des types énumérés en b), c), d) ou e) et programmer la séquence en question pour un DLS à occurrence unique, périodique ou répétitive.

g) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut annuler une séquence programmée du type spécifié en f).

h) Un moyen par lequel un utilisateur de DLS peut sélectionner de façon dynamique un sous-ensemble d'une séquence précédemment programmée du type spécifié en f).

Il existe huit classes définies de DLS relatifs au temps comme suit:

1) 1 μs, qui offre une granularité de sens du temps de 1 μs ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 1 μs ou moins;

2) 10 μs, qui offre une granularité de sens du temps de 10 μs ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 10 μs ou moins;

3) 100 μs, qui offre une granularité de sens du temps de 100 μs ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 100 μs ou moins;

4) 1 ms, qui offre une granularité de sens du temps de 1 ms ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 1 ms ou moins;

5) 10 ms, qui offre une granularité de sens du temps de 10 ms ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 10 ms ou moins;

6) 100 ms, qui offre une granularité de sens du temps de 100 ms ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 100 ms ou moins;

7) 1 s, qui offre une granularité de sens du temps de 1 s ou moins et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL de 1 s ou moins; et

8) unknown, qui offre un sens de temps basé sur l'observation de la plus récente diffusion de synchronisation du temps sur le sous-réseau de DL, avec une granularité et un différentiel de temps maximal par rapport au sens du temps du sous-réseau de DL reposant sur cette fréquence de diffusion dépendant d'un système.

NOTE Ces classes fournissent une mesure cumulée de la résolution d'horloge et du taux de dérive de DLE locale et de référence, et de la fréquence de distribution du temps sur la liaison locale.

8.2 Modèle du service de la couche liaison de données "time and scheduling guidance"

Le Paragraphe 8.2 utilise le mode abstrait pour un service de couche défini à l'Article 5 de l'ISO/CEI 10731:1994. Le modèle définit les interactions entre l'utilisateur de DLS et le

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

fournisseur de DLS qui ont lieu en un DLSAP. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS par des primitives de DLS qui acheminent des paramètres.

8.3 Qualité du service "scheduling guidance"

Le terme “Qualité de service” (QoS) renvoie à certaines caractéristiques de "scheduling guidance" (lignes directrices pour la programmation) pour la transmission de données en mode sans connexion telle qu'observée entre les DLSAP et les DLCEP. La Qualité de service décrit des aspects de "scheduling guidance" qui sont attribuables seulement au fournisseur de DLS. La qualité de service ne peut être correctement déterminée que lorsque le comportement de l'utilisateur de DLS ne contraint ni n'entrave la performance du DLS.

8.4 Séquence de primitives au niveau d'une DLE

8.4.1 Contraintes sur la séquence de primitives

Le présent paragraphe définit les contraintes imposées à la séquence dans laquelle les primitives définies en 8.5 peuvent apparaître. Les contraintes déterminent l'ordre d'apparition des primitives, mais peuvent ne pas spécifier complètement le moment où elles peuvent apparaître. D'autres contraintes peuvent affecter l'aptitude d'un utilisateur de DLS ou d'un fournisseur de DLS à émettre une primitive à un moment particulier quelconque.

Les primitives de "scheduling guidance" et leurs paramètres sont récapitulés dans le Tableau 26.

Tableau 26 – Résumé des primitives et paramètres de "scheduling guidance" de DL

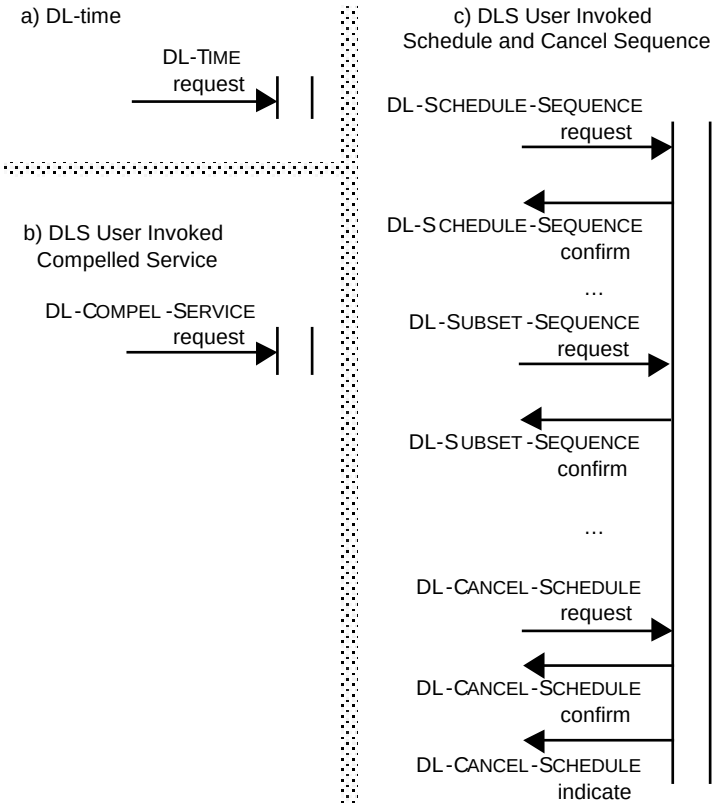
Service	Primitive	Paramètre
Time Query	DL-TIME request	(*out* DL-time-quality, DL-time)
Compel Service	DL-COMPEL-SERVICE request	(*in* Action class, optional Schedule DL-identifier, *out* Status)
Schedule Sequence	DL-SCHEDULE-SEQUENCE request	(*in* Schedule DLS-user-identifier. Sequence definition, optional Sequence priority, optional Schedule type, Starting conditions, Cycle specifications, optional DLSEP-address, *out* Schedule DL-identifier)
	DL-SCHEDULE-SEQUENCE confirm	(*out* Status, Scheduled starting time)
Cancel Schedule	DL-CANCEL-SCHEDULE request	(*in* Schedule DL-identifier)
	DL-CANCEL-SCHEDULE confirm	<none>
	DL-CANCEL-SCHEDULE indication	(*out* Schedule DLS-user-identifier, Reason)
Subset Schedule	DL-SUBSET-SEQUENCE request	(*in* Schedule DL-identifier, Subset mask)
	DL-SUBSET-SEQUENCE confirm	(*out* Status)

NOTE 1 Les identifiants de DL dans les paramètres sont locaux et attribués par le fournisseur de DLS. Les identifiants d'utilisateur de DLS dans les paramètres sont locaux et attribués par l'utilisateur de DLS. Tous les deux types d'identifiants sont utilisés tant par l'utilisateur de DLS que par le fournisseur de DLS, selon le cas, pour désigner une adresse de DL(SAP) spécifique, un DLCEP spécifique, un programme spécifique, un tampon ou une file d'attente spécifique à l'interface de DLS.

NOTE 2 La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Les relations parmi les primitives de "scheduling guidance" au niveau d'une seule DLE sont montrées à la Figure 70.



Légende

Anglais	Français
a) DL-time	a) Temps/heure de DL
b) DLS User Invoked Compelled Service	b) Service obligatoire invoqué par l'utilisateur de DLS
c) DLS User Invoked Schedule and Cancel Sequence	c) Séquence de programmation et d'annulation invoquée par l'utilisateur de DLS

Figure 70 – Résumé des diagrammes de séquence-temps pour les primitives du service "of time and scheduling-guidance"

8.5 Fonctions de "scheduling guidance"

Les fonctions de lignes directrices de programmation (Scheduling guidance) permettent à un utilisateur de DLS d'influencer la temporisation ou la manière avec laquelle le DLS est fourni. L'utilisation de plusieurs de ces fonctions peut se présenter plus dans un contexte de gestion de DL que dans un contexte opérationnel. Cependant, les fonctions sont définies dans cette classe afin qu'elles puissent être utilisées dans un contexte opérationnel.

NOTE Il est anticipé que l'utilisation opérationnelle de ces fonctions s'avérera de plus en plus importante à mesure que l'expérience est engrangée dans l'utilisation normalisée des communications prioritaires.

8.5.1 DL-time

8.5.1.1 Fonction

La primitive de service DL-scheduling-guidance DL-Time permet à un utilisateur de DLS de demander le sens courant du temps de DL auprès du fournisseur de DLS.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

L'unité de base de ce temps de DL (DL-time) est 1 ms, avec une résolution potentielle plus fine que 1 μs. Il convient que la représentation du temps de DL soit unique dans une période de 50 ans.

Il convient que ce sens du temps soit synchronisable parmi les DLE sur la liaison étendue à 1 μs près, 10 μs près, 100 μs près, 1 ms près, 10 ms près, 100 ms près, ou 1 s près, tel que déterminé par les classes de synchronisme de temps des appareils dans le chemin de synchronisation et toutes les éventuelles limitations imposées par les débits de données de leurs sous-systèmes de couche physique en interconnexion.

NOTE 1 La synchronisation à 10 μs près peut ne pas être possible dans des systèmes dans lesquels l'une des PhE a un débit de signalisation de moins de 1 Mbit/s ou dans lesquels l'asymétrie des retards de propagation de PhL entre la transmission (A → B) et la réception (B → A) sur une liaison locale quelconque est de plus de 2 μs. La synchronisation à 1 ms près peut ne pas être possible dans des systèmes dans lesquels l'une des PhE a un débit de signalisation de moins de 4 kbit/s ou dans lesquels l'asymétrie des retards de propagation de PhL entre la transmission (A → B) et la réception (B → A) sur une liaison locale quelconque est de plus de 250 μs. Des considérations similaires s'appliquent pour les autres classes de synchronisme de temps.

NOTE 2 Les entités de couche supérieure peuvent corréler le temps de DL avec le temps externe tel que le TUC ou temps local humain ou bien peut amener le temps de DL à être basé sur un tel temps externe.

NOTE 3 Les mises en œuvre sont autorisées à maintenir une granularité arbitraire compatible avec leur classe de synchronisme du temps, sous réserve qu'elles le fassent d'une manière qui soit interopérable tant à l'interface de DLS qu'au sein du protocole de DL.

8.5.1.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 27 indique la primitive et les paramètres de DL-time.

Tableau 27 – Primitive de DL-time primitive et paramètres

Nom de paramètre / DL-TIME	Request sortie
DL-time-quality	M
Temps/heure de DL	M

8.5.1.2.1 DL-time-quality

Ce paramètre achemine à la fois

NOTE 1 Une spécification d'interface de programmation de DL formelle inclurait le codage détaillé de ce paramètre aux multiples composants.

a) la source de référence, le cas échéant, de DL-time:

   1) temps universel coordonné (TUC) synchronisé par des moyens électroniques avec une source de référence;

      NOTE 2 Cela peut être obtenu à partir d'une source telle qu'un récepteur radio spécialisé ou une horloge atomique locale.

   2) temps universel coordonné (TUC), qu'il soit obtenu par un homme ou par des moyens électroniques, qui peut dériver par rapport à la source de référence;

   3) temps social saisi par un être humain (à savoir la date et l'heure locales dans un certain fuseau horaire); ou

   4) temps provenant d'un fournisseur de DLS (c'est-à-dire qui n'est synchronisé à aucun sens de temps externe);

      NOTE 3 Ce sens du temps est mesuré par rapport à l'activation du fournisseur de DLS et n'est corrélé à aucun sens de temps externe.

b) le synchronisme de temps maintenu par le fournisseur de DLS lorsqu'il propage ce temps de la source de temps de DL jusqu'à la DLE locale, et au sein de toutes les DLE impliquées dans ce chemin de propagation du temps. Le synchronisme de temps en question inclut

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

1) la granularité de la synchronisation entre la source de temps de DL et la DLE locale; et

2) le nombre de liaisons intermédiaires sur le chemin de propagation du temps de DL depuis la DLE source de temps de DL jusqu'à la DLE locale (une valeur de zéro indique que le temps de DL a son origine au sein de la DLE locale elle-même).

Le synchronisme de temps peut aussi acheminer des informations supplémentaires spécifiques à un protocole de DL.

8.5.1.2.2 DL-time

Ce paramètre achemine vers l'utilisateur de DL l'actuel sens de temps synchronisé de DLL. Les utilisateurs de DLS peuvent utiliser ce temps de DL pour une étroite synchronisation du temps sur toute une seule liaison étendue. Pour faciliter la synchronisation à d'autres utilisateurs de DLS sur la liaison locale, sans la moindre interférence due à la synchronisation sur la ligne étendue, le temps de DL peut être représenté comme étant une somme de plus d'une composante.

8.5.1.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour obtenir le temps de DL est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 71.

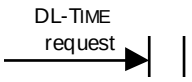


Figure 71 – Séquence de primitives pour le service DL-time

8.5.2 Compel-Service

8.5.2.1 Fonction

La primitive de service DL-scheduling-guidance Compel-Service fournit un moyen par lequel

a) un utilisateur de DLS oblige la DLL à parachever une primitive "request" de DLS déjà émise dont l'exécution a été différée (dans l'attente d'une programmation explicite) à la demande de l'utilisateur de DLS émetteur et qui a été émise par l'utilisateur de DLS lui-même avec une adresse de DLSAP locale ou à partir d'un DLCEP local;

b) un utilisateur de DLS local oblige la DLL à parachever une primitive "request" de DLS déjà émise dont l'exécution a été différée (dans l'attente d'une programmation explicite) à la demande de l'utilisateur de DLS distant et qui a été émise par l'utilisateur de DLS distant en question qui est l'homologue ou l'éditeur connecté au DLCEP d'homologue ou d'abonné de l'utilisateur de DLS local;

c) un utilisateur de DLS à une DLC UNORDERED ou ORDERED peut obliger la DLL à distribuer la valeur courante d'un tampon associé au DLCEP local aux utilisateurs de DLS distants de la DLC en question;

d) un utilisateur de DLS d'une DLC d'homologues UNORDERED ou ORDERED peut obliger la DLL à distribuer la valeur courante d'un tampon associé au DLCEP d'homologue distant à l'utilisateur de DLS demandeur;

e) un utilisateur de DLS éditeur ou abonné à une DLC à plusieurs homologues UNORDERED ou ORDERED peut obliger la DLL à distribuer la valeur courante du tampon associé au DLCEP éditeur aux utilisateurs de DLS abonnés en leurs DLCEP abonnés; et

f) un utilisateur de DLS peut obliger la DLL à initier le service DL-UNITDATA-EXCHANGE (voir 7.5.2) à une priorité spécifiée entre une adresse de DLSAP locale (à savoir liée au DLSAP de l'utilisateur de DLS) spécifiée dont la liaison de rôle de DL(SAP) est INITIATOR et une autre adresse de DLSAP spécifiée dont la liaison de rôle DL(SAP)-role est CONSTRAINED RESPONDER ou UNCONSTRAINED RESPONDER.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.2.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 28 indique la primitive et les paramètres du service "Compel-service".

Tableau 28 – Primitives de DL-scheduling-guidance Compel-service et paramètres

DL-COMPEL-SERVICE Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Action class	M	
DLCEP DL-identifier	C	
Local-DLSAP-address DL-identifier	C	
Remote-DLSAP-address	C	
DLL-priority	C	
Schedule DL-identifier	U	
Status		M

8.5.2.2.1 Action class

Ce paramètre spécifie si l'action de programmation (scheduling action) est tenue soit

a) d'obliger à l'exécution d'une primitive de DLS différé ou obliger à l'édition, en un DLCEP local spécifié;

b) d'obliger à l'exécution d'une primitive de DLS différé ou obliger à l'édition, au niveau d'une DLCP d'homologue ou d'éditeur distant associé à un DLCEP local spécifié,

c) d'obliger à l'exécution d'une primitive de DLS différé, et ce, à partir d'une adresse de DLSAP locale spécifiée, soit

d) d'obliger à l'échange d'unitdata entre des adresses de DLSAP spécifiées d'initiateur local et de répondeur distant, à une priorité spécifiée ou supérieure.

Les valeurs de ce paramètre sont **LOCAL-DLCEP**, **REMOTE-DLCEP**, **LOCAL-DLSAP-ADDRESS**, et **UNITDATA-EXCHANGE**.

8.5.2.2.1.1 DLCEP DL-identifier

Le paramètre DLCEP DL-identifier est présent lorsque le paramètre "action class" a la valeur LOCAL-DLCEP ou REMOTE-DLCEP. Le paramètre DLCEP DL-identifier identifie la DLC spécifiée à l'interface de DLS local sur laquelle une primitive de DLS différée est obligée de s'exécuter ou sur laquelle un éditeur est obligé d'éditer.

Si le paramètre "action class" a la valeur LOCAL-DLCEP, l'exécution obligée de la primitive de DLS différée, ou l'édition obligée, se produit en ce DLCEP local. Si le paramètre "action class" a la valeur REMOTE-DLCEP, l'exécution obligée de la primitive de DLS différée, ou l'édition obligée, se produit au DLCEP distant qui est l'homologue ou l'éditeur de la DLC du DLCEP local.

8.5.2.2.1.2 Local-DLSAP-address DL-identifier

Le paramètre local-DLSAP-address DL-identifier est présent lorsque le paramètre "action class" a la valeur LOCAL-DLSAP-ADDRESS ou UNITDATA-EXCHANGE.

Si le paramètre "action class" a la valeur LOCAL-DLSAP-ADDRESS, ce paramètre spécifie l'adresse de DLSAP à l'interface de DLS local en laquelle une primitive "request" de DL-UNITDATA différée est obligée de s'exécuter.

Si le paramètre "action class" a la valeur UNITDATA-EXCHANGE, ce paramètre spécifie l'adresse de DLSAP à l'interface de DLS local en laquelle un service implicite obligé de DL-UNITDATA-

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

EXCHANGE (voir 7.5.2) est lancé. Il convient que le DLSAP soit lié à cette adresse de DLSAP avec un rôle de DL(SAP) INITIATOR.

8.5.2.2.1.3 Remote-DLSAP-address

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "action class" a la valeur UNITDATA-EXCHANGE. Ce paramètre spécifie l'adresse de DLSAP de réponse pour le service implicite obligé de DL-UNITDATA-EXCHANGE. Il convient que l'utilisateur de DLS homologue, par son DLSAP, est lié à cette adresse de DLSAP avec le rôle de DL(SAP) de UNCONSTRAINED RESPONDER ou CONSTRAINED RESPONDER.

NOTE Si l'utilisateur de DLS a émis une "request'" de BIND de DL pour la remote-DLSAP-address (adresse de DLSAP distante), ce paramètre peut aussi se présenter sous la forme d'un "DLSAP-address DL-identifier" (identifiant de DL d'adresse de DLSAP) dans la primitive "indication".

8.5.2.2.1.4 DLL-priority

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre "action class" a la valeur LOCAL-DLSAP-ADDRESS ou UNITDATA-EXCHANGE. Ce paramètre spécifie la priorité minimale autorisée par toute DLSDU acheminée au cours du service DL-UNITDATA obligé ou du service DL-UNITDATA-EXCHANGE implicite obligé.

8.5.2.2.2 Schedule DL-identifier

Ce paramètre facultatif spécifie l'identifiant de DL de programmation retourné par une primitive "confirmation" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE antérieure couronnée de succès dont le programme n'a pas encore été annulé et dont la définition de séquence associée permet la construction de séquence dynamique.

Lorsque ce paramètre est absent, la DLE programme la demande obligée d'utilisateur de DLS pour le service sur la même base IMPLICIT que les demandes programmées de façon implicite (voir 4.3.4). Lorsque ce paramètre est présent, la DLE adjoint de façon dynamique la demande obligée à la séquence spécifiée pour une exécution en une seule fois lorsque la séquence en question est prochainement exécutée par la DLE.

8.5.2.2.3 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — demande inappropriée”; ou

c) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE 1 L'achèvement réussi d'une demande de "compel-service" n'implique pas l'achèvement réussi de la primitive de DLS obligée ou de l'édition obligée ou de l'échange obligé d'unitdata, mais il n'implique que le fait que la DLE a été capable de s'engager dans l'activité demandée.

NOTE 2 Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

8.5.2.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives dans le service Compel-Service est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 72.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

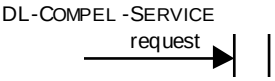


Figure 72 – Séquence de primitives pour le service Compel-Service

8.5.3 Schedule sequence

8.5.3.1 Fonction

Les primitives de service "DL-scheduling-guidance schedule sequence" permettent à un utilisateur de DLS de programmer une séquence prédéfinie ou définie dynamiquement de primitives "request" de DL-COMPEL-SERVICE pour une exécution ultérieure, soit

a) en une fois seulement, ou périodiquement (à savoir de façon cyclique avec une période spécifiée) jusqu'à son annulation, commençant à un temps spécifié ou en un intervalle de temps spécifié; soit

b) de manière répétitive mais de manière non intentionnellement périodique, aussi fréquemment que possible, mais pas plus d'une fois par cycle majeur de programmation de DLL de la liaison locale.

NOTE La répétition périodique vient à l'appui d'un paradigme communément appliqué dans des systèmes de contrôle de données échantillonnées qui utilisent des algorithmes mathématiques basés sur l'arithmétique des différences finies. La répétition apériodique vient à l'appui d'un paradigme communément appliqué par des automates programmables, dans laquelle le cycle de base de la machine (répartie) est répété aussi fréquemment que possible, sans la préoccupation relative à une période de répétition fixe. Ces primitives de programmation permettent aux deux de coexister sur une seule liaison locale.

8.5.3.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 29 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service Schedule Sequence.

8.5.3.2.1 Identifiants de DL de vue locale

8.5.3.2.1.1 Schedule DLS-user-identifier

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer au programme dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du programme depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local.

Le domaine de dénomination du paramètre schedule DLS-user-identifier est la vue locale de l'utilisateur de DLS.

8.5.3.2.1.2 Schedule DL-identifier

Ce paramètre, qui est retourné par le fournisseur de DLS sur les primitives "request" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE couronnées de succès, fournit un moyen local d'identifier une demande de programmation spécifique dans les paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom du programme depuis l'utilisateur de DLS jusqu'à la DLE locale.

Le domaine de dénomination du paramètre schedule DL-identifier est la vue locale de DL.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 29 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Schedule Sequence"

DL-SCHEDULE-SEQUENCE	Request		Confirm
Nom de paramètre	entrée	sortie	sortie
Schedule DLS-user-identifier	M		
Schedule DL-identifier		M	
Sequence definition	M		
Sequence priority	U		
Schedule type	U		
Starting conditions			
Desired starting time	CU		
Earliest starting time	CU		
Latest ending time	CU		
Cycle specifications			
Cycle period	C		
Maximum permissible jitter	CU		
adresse de DLSEP	U		
Status			M
Scheduled starting time			C

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

8.5.3.2.2 Sequence definition

Ce paramètre spécifie une séquence de primitives "request" de DL-COMPEL-SERVICE codées (voir Note 2), y compris les contraintes parmi les éléments de séquence imposées sur l'ordre d'exécution et les exigences d'exécution contiguës de la séquence et sur la question de savoir si, oui ou non, le service Subset Sequence (voir 8.5.2) peut être utilisé pour décomposer dynamiquement en sous-ensemble la séquence définie.

La définition de séquence peut aussi spécifier que des primitives "request" de DL-COMPEL-SERVICE supplémentaires peuvent être adjointes de façon dynamique au programme pour une exécution en une seule fois, jusqu'à une certaine limite spécifiée par l'utilisateur de DLS sur la capacité en liaisons supplémentaire requise, par l'utilisation du paramètre facultatif schedule DL-identifier de la primitive "request" de DL-COMPEL-SERVICE. La décomposition en sous-ensemble ne s'applique pas à ces demandes adjointes de façon dynamique.

Le fournisseur de DLS tentera de programmer la séquence conformément à ses contraintes internes et aux autres paramètres dans la demande courante.

NOTE 1 Les demandes de programmation qui ne requièrent pas d'exécution contiguë sont plus aisément satisfaites que celles qui le font, car les premières permettent aux transactions nouvellement demandées de s'entrelacer avec les transactions actuellement programmées tout en respectant les autres contraintes de programmation.

NOTE 2 Une spécification d'interface de programmation de DL formelle inclurait les détails du codage de la définition de séquence.

8.5.3.2.3 Sequence priority

Ce paramètre spécifie une priorité de fournisseur de DLS en option (voir 4.3.1) pour la programmation de la séquence par rapport à d'autres séquences de ce type. Sa valeur par défaut est TIME-AVAILABLE.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.3.2.4 Schedule type

Ce paramètre spécifie si la séquence est à programmer pour une exécution en une seule fois ou périodique ou pour une exécution répétitive mais pas intentionnellement périodique. Ses valeurs sont one-time, periodic et **REPETITIVE**. Sa valeur par défaut est ONE-TIME.

NOTE LA PROGRAMMATION REPETITVE est un mode de programmation dans lequel l'exécution de la séquence spécifiée se produit aussi fréquemment que possible, mais d'une façon équitable qui donne accès à des occasions à toutes les DLE sur la liaison locale. Elle est fournie pour prendre en charge la migration de normes nationales antérieures.

8.5.3.2.5 Starting conditions

Ce paramètre composé spécifie les conditions qui déterminent le moment où la séquence programmée est exécutée. Ces paramètres sont présents lorsque le paramètre "schedule type" a la valeur PERIODIC ou ONE-TIME.

8.5.3.2.5.1 Desired starting time

Ce paramètre spécifie le temps de DL interne (voir 8.5.1) auquel il convient que démarre l'exécution de la séquence spécifiée des demandes de DLS. Il convient que la valeur de ce paramètre soit immédiate (signifiant dès que possible) ou un futur temps de DL dans l'intervalle entre le moment actuel et le moment actuel plus 26 h. La valeur par défaut pour ce paramètre est IMMEDIATE. Il convient que la granularité d'un temps de DL spécifié quelconque soit telle que décrite en 8.5.1.1.

NOTE L'intervalle de 26 h procure la capacité de programmer des événements un jour entier à l'avance, même lorsque le jour en question est de 25 heures pour rendre compte des changements de temps (humain) social externe.

8.5.3.2.5.2 Earliest starting time

Ce paramètre spécifie le temps de DL interne au plus tôt auquel peut démarrer l'exécution de la séquence spécifiée des demandes de DLS. Il convient que la valeur de ce paramètre soit IMMEDIATE ou bien un futur temps de DL dans l'intervalle entre le moment actuel et le moment spécifié par le paramètre "Desired Starting Time". La valeur par défaut pour ce paramètre est IMMEDIATE. Il convient que la granularité d'un temps de DL spécifié quelconque soit telle que décrite en 8.5.1.1.

8.5.3.2.5.3 Latest ending time

Ce paramètre spécifie le temps de DL interne au plus tard auquel l'exécution de la première instance de la séquence spécifiée de demandes de DLS a besoin de s'achever. Il convient que la valeur de ce paramètre soit un futur temps de DL dans l'intervalle entre le moment spécifié par le paramètre "Desired Starting Time" et le moment actuel plus 26 h. La valeur par défaut pour ce paramètre est le moment actuel plus 26 h — le maximum spécifiable. Il convient que la granularité de ce paramètre soit telle que décrite en 8.5.1.1.

8.5.3.2.6 Cycle specifications

Ce paramètre composé spécifie les conditions qui déterminent l'intervalle de répétition lorsque la séquence programmée est à exécuter à répétitions avec une périodicité fixe. Ces paramètres sont présents lorsque le paramètre "schedule type" a la valeur PERIODIC.

NOTE Ces conditions ne sont pas nécessaires lorsque la séquence est à exécuter de façon répétitive.

8.5.3.2.6.1 Cycle period

Ce paramètre spécifie l'incrément de temps de DL entre des temps de début successifs pour la séquence programmée. Il convient que sa valeur soit inférieure à 26 h. Il convient que la granularité de ce paramètre soit telle que décrite en 8.5.1.1.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

NOTE Le fournisseur de DLS impose une limite inférieure sur ce paramètre, en fonction des caractéristiques et de la configuration de liaison, et éventuellement sur des engagements de programmation existants,

8.5.3.2.6.2 Maximum permissible jitter

Ce paramètre spécifie une seule limite supérieure pour l'écart de l'heure de début d'une période simple quelconque par rapport à l'heure nominale de début de la période en question, l'heure nominale de début étant le Scheduled Starting Time retourné par la primitive "confirmé de DL-SCHEDULE-SEQUENCE plus un multiple du paramètre de Cycle Period spécifié. Il convient que la valeur de ce paramètre sot inférieure à la valeur du paramètre Cycle Period. La valeur par défaut pour ce paramètre est zéro. Il convient que la granularité de ce paramètre soit telle que décrite en 7.5.1.1.

NOTE Le fait de spécifier une valeur non nulle pour ce paramètre permet d'améliorer l'utilisation de la liaison et peut permettre d'ajouter à un programme existant des demandes sans quoi lesquelles demandes devraient être rejetées en raison d'exigences conflictuelles relatives à la temporisation.

8.5.3.2.7 DLSEP-address

Ce paramètre facultatif achemine une adresse de DLSEP spécifique (structurellement semblable à une adresse de DLCEP et tirée du même espace d'adresses), en vue d'une utilisation comme l'adresse de DLSEP locale pour l'exécution de la séquence programmée. Lorsque ce paramètre est absent, la DLE choisit une adresse de DLSEP dans celles qui sont à sa disposition et associe l'adresse de DLSEP à la séquence programmée.

8.5.3.2.8 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — définition de séquence non valide”;

c) “échec — ressources insuffisantes”;

d) “échec — ne peut pas se lier à la fenêtre de démarrage demandée”;

e) “échec — ne peut pas se lier à la périodicité demandée”;

f) “échec — le paramètre viole la contrainte de gestion”;

g) “échec — le nombre de demandes viole la contrainte de gestion”; ou

h) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des service.

8.5.3.2.9 Scheduled starting time

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Schedule Type spécifie ONE-TIME ou PERIODIC et le paramètre Status indique que la séquence a été programmée avec succès. Ce paramètre spécifie le temps de DL interne auquel l'exécution de la séquence spécifiée des demandes de DLS a débuté ou est programmée pour débuter. La valeur de ce paramètre est un temps de DL dans l'intervalle allant du moment de la demande correspondante jusqu'au moment actuel plus 26 h. Il convient que la granularité de ce paramètre soit telle que décrite en 8.5.1.1.

8.5.3.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour programmer avec succès une séquence définie et, éventuellement, annuler ultérieurement la séquence programmée, est définie dans le diagramme de séquence-temps à la Figure 73.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

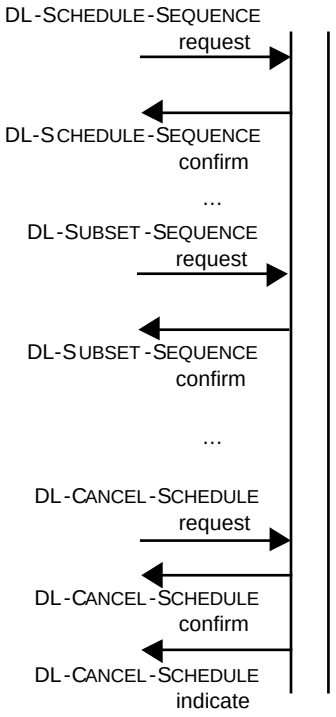


Figure 73 – Séquence de primitives pour les services de programmation de séquences

8.5.4 Cancel schedule

8.5.4.1 Fonction

Les primitives du service "DL-scheduling-guidance cancel schedule" permettent qu'un utilisateur de DLS annule une séquence précédemment programmée et libère l'identifiant de DL du programme et les ressources de fournisseur de DLS associées au programme en question.

NOTE Cette annulation et cette libération peuvent ne pas être instantanées.

Dans certains cas, le fournisseur de DLS peut estimer nécessaire d'annuler le programme précédemment engagé. Un tel événement est indiqué à l'utilisateur de DLS programmateur par la primitive "indication" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE.

8.5.4.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 30 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service Cancel Schedule (annulation de programme).

Tableau 30 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Cancel Schedule"

DL-CANCEL-SCHEDULE Nom de paramètre	Request entrée	Confirm sortie	Indication sortie
Schedule DL-identifier	M		
Schedule DLS-user-identifier			M
Reason			M
NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.			

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.4.2.1 Schedule DL-identifier

Le paramètre Schedule DL-identifier spécifie l'identifiant de DL du programme retourné par une primitive "confirm" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE antérieure qui a été couronnée de succès et dont la programmation n'a pas encore été annulée. Le fournisseur de DLS annulera la programmation associée à l'identifiant de DL et libérera l'identifiant de DL du programme et les ressources associées du fournisseur de DLS.

8.5.4.2.2 Schedule DLS-user-identifier

Ce paramètre a la même valeur que le paramètre schedule DLS-user-identifier issu de la primitive "request" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE antérieure correspondante.

8.5.4.2.3 Reason

Ce paramètre donne des informations relatives à la cause de l'annulation de séquence. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “péremption de programme”;

b) “perte de programme — reprogrammation requise”; ou

c) “raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

8.5.4.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour annuler une séquence programmée est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 73. Une annulation non demandée par le fournisseur de DLS est également montrée.

8.5.5 Subset sequence

8.5.5.1 Fonction

Les primitives de services "DL-scheduling-guidance subset sequence" permettent qu'un utilisateur de DLS sélectionne de façon dynamique un sous-ensemble d'une séquence décomposable en sous-ensembles qui a été préalablement programmée.

NOTE Cette action de décomposition en sous-ensembles peut ne pas être instantanée.

8.5.5.2 Types de primitives et paramètres

Le Tableau 31 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service Subset sequence.

Tableau 31 – Primitives et paramètres de "DL-scheduling-guidance Subset Sequence"

DL-SUBSET-SEQUENCE	Request	Confirm
Nom de paramètre	entrée	sortie
Schedule DL-identifier	M	
Subset mask	M	
Status		M

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

8.5.5.2.1 Schedule DL-identifier

Le paramètre Schedule DL-identifier spécifie l'identifiant de DL du programme retourné par une primitive "confirm" de DL-SCHEDULE-SEQUENCE antérieure qui a été couronnée de succès et dont la programmation n'a pas encore été annulée. Le fournisseur de DLS décompose en sous-ensembles le programme associé à l'identifiant.

8.5.5.2.2 Subset mask

Le subset mask (masque de sous-ensemble) spécifie le sous-ensemble de la séquence définie qui est à exclure du programme opérationnel.

NOTE 1 Une spécification d'interface de programmation de DL formelle inclurait les détails du codage du masque de sous-ensemble.

NOTE 2 Le nom et la définition de ce paramètre ne sont pas destinés à contraindre la forme d'une mise en œuvre conforme. En particulier, le masque de sous-ensemble peut ne pas être représenté sous la forme d'un vecteur Boolean.

8.5.5.2.3 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec— la séquence n'est pas définie”;

c) “échec— la séquence ne peut pas être représentée en sous-ensemble”; ou

d) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

8.5.5.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives pour décomposer en sous-ensemble une séquence programmée est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 73.

9 Service de gestion de DL

9.1 Domaine d'application et héritage

L‘Article 9 définit la forme des services de gestion de DL pour les protocoles qui mettent en œuvre le DLS spécifié de l'Article 4 à l'Article 8. Seule la forme est spécifiée, car les spécificités des paramètres autorisés dépendent du protocole qui met en œuvre ces services.

Cette différence notable entre l’Article 9 par rapport aux cinq articles précédents est la classe prévue d'utilisateurs; l’Article 9 est destiné à être utilisé par un client de gestion, alors que les cinq articles précédents fournissent des services à n'importe quel client.

9.2 Fonctionnalités du service de gestion de DL

Les fonctionnalités de gestion de la DL fournissent des moyens pour

a) écrire des paramètres de configuration de DLE;

b) lire des paramètres de configuration, des paramètres opérationnels et des statistiques de DLE;

c) commander des actions majeures de la DLE; et

d) recevoir une notification des événements significatifs de DLE.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Ces fonctionnalités constituent ensemble le service de gestion de DL (DLMS).

9.3 Modèle du service de gestion de DL

Le Paragraphe 9.3 utilise le mode abstrait pour un service de couche défini à l'Article 5 de l'ISO/CEI 10731:1994. Le modèle définit des interactions locales entre l'utilisateur de DLMS et le fournisseur de DLMS. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLMS et le fournisseur de DLMS par des primitives de DLMS qui acheminent des paramètres.

9.4 Contraintes sur la séquence de primitives

Le présent paragraphe définit les contraintes imposées à la séquence dans laquelle les primitives définies dans les Paragraphes 9.5 à 9.8 peuvent apparaître. Les contraintes déterminent l'ordre d'apparition des primitives, mais ne spécifient pas complètement le moment où elles peuvent apparaître.

Les primitives de gestion de DL et leurs paramètres sont récapitulés dans le Tableau 32. Les seules primitives ayant une relation de séquence-temps sont montrées à la Figure 74.

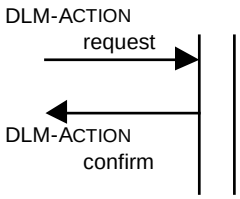


Figure 74 – Séquence de primitives pour le service d'action de DLM

Tableau 32 – Résumé des primitives et paramètres de gestion de DL

Service	Primitive	Paramètre
writing managed objects	DLM-SET request	(*in* DLM-object-identifier, Desired-value, *out* Status)
reading managed objects	DLM-GET request	(*in* DLM-object-identifier, *out* Status, Current-value)
commanding actions	DLM-ACTION request	(*in* Desired-action, Action-qualifiers)
	DLM-ACTION confirm	(*out* Status, Additional-information)
notification of events	DLM-EVENT indication	(*out* DLM-event-identifier, Additional-information)
NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.		

9.5 Set

9.5.1 Fonction

Cette primitive peut être utilisée pour établir (écrire) la valeur d'un paramètre de configuration de DLE.

9.5.2 Types de paramètres

Le Tableau 33 indique la primitive et les paramètres du DLMS "Set".

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Tableau 33 – Primitive et paramètres de DLM-Set

DLM-SET Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DLM-object-identifier	M	
Desired-value	M	
Status		M

9.5.2.1 DLM-object-identifier

Ce paramètre spécifie la primitive ou l'objet composé au sein de la DLE dont la valeur est à modifier. Le domaine de dénomination du DLM-object-identifier est la vue locale de DLM.

9.5.2.2 Desired-value

Ce paramètre spécifie la valeur désirée pour l'objet DLM spécifié par le DLM-object-identifier associé. Son type est identique à celui de l'objet DLM spécifié.

9.5.2.3 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur du DLMS de déterminer si le DLMS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec— le DLM-object-identifier est inconnu”;

c) “échec — la "desired-value" n'est pas permise”; ou

d) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

9.6 Get

9.6.1 Fonction

Cette primitive peut être utilisée pour récupérer (lire) la valeur d'un paramètre de configuration de DLE, d'un paramètre opérationnel ou des statistiques.

9.6.2 Types de paramètres

Le Tableau 34 indique la primitive et les paramètres du DLMS "Get".

Tableau 34 – Primitive et paramètres de DLM-Get

DLM-GET Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DLM-object-identifier	M	
Status		M
Current-value		C

9.6.2.1 DLM-object-identifier

Ce paramètre spécifie la primitive ou l'objet composé au sein de la DLE dont la valeur est demandée. Le domaine de dénomination du DLM-object-identifier est la vue locale de DLM.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

9.6.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur du DLMS de déterminer si le DLMS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec— le DLM-object-identifier est inconnu”; ou

c) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

9.6.2.3 Current-value

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que le service demandé a été accompli avec succès. Ce paramètre spécifie la valeur courante pour l'objet DLM spécifié par le DLM-object-identifier associé. Son type est identique à celui de l'objet DLM spécifié.

9.7 Action

9.7.1 Fonction

Cette primitive peut être utilisée pour commander une action spécifiée de la DLE.

9.7.2 Types de paramètres

Le Tableau 35 indique les primitives et les paramètres du DLMS "Action".

Tableau 35 – Primitive et paramètres de DLM-Action

DLM-ACTION Nom de paramètre	Request entrée	Confirm sortie
Desired-action	M	
Action-qualifiers	C	
Status		M
Informations complémentaires		C

NOTE La méthode par laquelle une primitive "confirm" est corrélée à sa primitive "request" précédente correspondante relève d'une initiative locale.

9.7.2.1 Desired-action

Ce paramètre spécifie l'action souhaitée que la DLE est tenue d’entreprendre.

9.7.2.1.1 Action-qualifiers

Ce paramètre facultatif spécifie des paramètres supplémentaires spécifiques à une action qui servent à qualifier l'action commandée.

9.7.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur du DLMS de déterminer si le DLMS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

a) “succès”;

b) “échec — l'action est inconnue”;

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

c) “échec — l'action est interdite dans l'état courant de la DLE”;

d) “échec — l'action ne s'est pas achevée”; ou

e) “échec — raison non spécifiée”.

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques dans une norme de protocole de DL qui fournit des services.

9.7.2.2.1 Additional-information

Ce paramètre facultatif fournit des informations complémentaires spécifiques à l'action qui augmentent le statut retourné.

9.7.3 Séquence de primitives

La séquence de primitives dans une action commandée par DLM couronnée de succès est définie dans le diagramme de séquence-temps de la Figure 74.

9.8 Event

9.8.1 Fonction

Cette primitive est utilisée pour rapporter l'occurrence d'un événement DL susceptible d'être significatif pour la gestion de DL.

9.8.2 Types de paramètres

Le Tableau 36 indique la primitive et les paramètres du DLMS "Event".

Tableau 36 – Primitive et paramètres de DLM-Event

DLM-EVENT Nom de paramètre	Indication sortie
DLM-event-identifier	M
Informations complémentaires	C

9.8.2.1 DLM-event-identifier

Ce paramètre spécifie la primitive ou l'événement composé au sein de la DLE dont l'occurrence est annoncée. Le domaine de dénomination du DLM-event-identifier est la vue locale de DLM.

9.8.2.1.1 Additional-information

Ce paramètre facultatif fournit des informations complémentaires spécifiques à l'événement.

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Bibliographie

CEI 61158-1, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Présentation et lignes directrices des séries CEI 61158 et CEI 61784*

CEI 61158-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

CEI 61158-4-1, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-1: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 1*

CEI 61158-5-9, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-9: Définition des services de la couche application – Eléments de type 9*

CEI 61158-6-9, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-9: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 9*

CEI 61784-1, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

CEI 61784-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel basés sur l'ISO/CEI 8802-3*

ISO/CEI 8886:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de liaison de données*

ISO/IEC 15802-1:1995, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Common specifications – Part 1: Medium Access Control (MAC) service definition* (disponible en anglais seulement)

_____

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when print

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

Copyrighted material licensed to BR Demo by Thomson Reuters (Scientific), Inc., subscriptions.techstreet.com, downloaded on Nov-27-2014 by James Madison. No further reproduction or distribution is permitted. Uncontrolled when printe