

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1334-4-1

Première édition
First edition
1996-07

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

**Partie 4:
Protocoles de communication de données –
Section 1: Modèle de référence du système
de communication**

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

**Part 4:
Data communication protocols –
Section 1: Reference model of the
communication system**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1334-4-1: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1334-4-1

Première édition
First edition
1996-07

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

**Partie 4:
Protocoles de communication de données –
Section 1: Modèle de référence du système
de communication**

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

**Part 4:
Data communication protocols –
Section 1: Reference model of the
communication system**

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

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Description du modèle de référence.....	12
3.1 Introduction	12
3.2 Principes fondamentaux du modèle OSI.....	12
3.2.1 Architecture en couches	12
3.2.2 Services et protocoles	14
3.3 Modèle de référence	16
3.3.1 Architecture minimale à trois couches	16
3.3.2 Principes fondamentaux de la transmission	20
3.3.3 Couche physique.....	20
3.3.4 Couche liaison de données.....	22
3.3.5 Sous-couche MAC.....	22
3.3.6 Sous-couche LLC.....	22
3.3.7 Couches intermédiaires facultatives.....	24
3.3.8 Couche application.	24
3.3.9 Gestion de réseau	26
3.4 Gestion des systèmes	28
4 Dénomination et adressage dans DCP.....	28
4.1 Généralités.....	28
4.1.1 Dénomination.....	28
4.1.2 Adressage.....	30
4.1.3 Autorités d'enregistrement pour la dénomination et l'adressage.....	32
4.1.4 Répertoires	32
4.2 Description globale.....	32
4.3. Adresses MAC.....	34
4.3.1 Format des adresses MAC	34
4.3.2 Adresses MAC prédéfinies	34
4.4 Adresses LLC	36
4.4.1 Format des adresses LLC.....	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Description of the reference model	13
3.1 Introduction	13
3.2 Basic principles of the OSI model	13
3.2.1 Layered architecture	13
3.2.2 Services and protocols	15
3.3 Reference model	17
3.3.1 Minimal three-layer architecture	17
3.3.2 Basic transmission principles	21
3.3.3 Physical layer	21
3.3.4 Data link layer	23
3.3.5 MAC sublayer	23
3.3.6 LLC sublayer	23
3.3.7 Optional intermediate layers	25
3.3.8 Application layer	25
3.3.9 Network management	27
3.4 Systems management	29
4 Naming and addressing in DCP	29
4.1 General overview	29
4.1.1 Naming	29
4.1.2 Addressing	31
4.1.3 Registration authority for naming and addressing	33
4.1.4 Directories	33
4.2 Global description	33
4.3 MAC addresses	35
4.3.1 MAC address format	35
4.3.2 Predefined MAC addresses	35
4.4 LLC addresses	37
4.4.1 LLC address format	37

4.4.2 Types de sélecteurs DL	36
4.4.3 Sélecteurs LLC prédéfinis.....	38
4.5 Titres des processus applicatifs	38
4.5.1 Revue des titres	38
4.5.2 Titres prédéfinis	40
Annexe A – Bibliographie	42

4.4.2 DL selector types	37
4.4.3 LLC predefined selector	39
4.5 Application process titles	39
4.5.1 Titles overview	39
4.5.2 Predefined titles	41
Annex A – Bibliography	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 1: Modèle de référence du système de communication

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure du possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.
- 6) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1334-4-1 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/260/FDIS	57/280/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 4 : Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system

FOREWORD

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

International Standard IEC 1334-4-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

FDIS	Report on voting
57/260/FDIS	57/280/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.

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

Les documents spécifiant la communication dans un réseau de distribution d'énergie visent à produire une description complète conforme à la structure du modèle d'interconnection des systèmes ouverts (OSI de l'ISO).

Ce modèle de référence fournit une description des éléments fondamentaux. Les spécifications détaillées sont fournies dans les autres sections de la partie 4.

Ce document décrit le système de communication basé sur un modèle à trois couches. De futures extensions à plus de couches sont possibles.

INTRODUCTION

The documents specifying communication through power line carrier systems aim at drawing up a comprehensive specification according to the structure of the open system interconnection model (OSI from ISO).

This reference model provides a basic description. Details of the specifications are given in the other sections of part 4.

This document describes the communication system based on a three-layer model. Future extensions to more layers are possible.

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

Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 1: Modèle de référence du système de communication

1 Domaine d'application

Le domaine d'application des spécifications fournies dans les sections de la partie 4 est la communication par la technique dite des courants porteurs (DLC), à la fois sur les réseaux basse et moyenne tension. La palette d'applications servies par ce procédé de communication est étendue et ne saurait être décrite de façon exhaustive dans la présente section; on peut citer à titre d'exemple le contrôle et la surveillance de réseaux de distribution, la diffusion de commandes, le contrôle des interfaces clientèles, de l'éclairage public, la supervision des feux de signalisation routière, le relevé automatique de compteurs, etc.

Des extensions à d'autres supports de communication sont également autorisés.

2 Références normatives

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

CEI/FDIS 1334-4-32: *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 32: Couche de liaison de données – Contrôle de liaison logique**

CEI 1334-4-41: 1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 41: Protocoles d'application – Spécification des messages de ligne de distribution*

CEI/FDIS 1334-4-42: *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 42: Protocoles d'application – Couche application***

ISO/CEI 7498-3: 1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 3: Dénomination et adressage*

ISO/CEI 8802-2: 1994, *Technologies de l'information – Télécommunication et échange d'information entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Exigences spécifiques – Partie 2: Contrôle de liaison logique*

* Actuellement au stade de projet final de Norme internationale (57/266/FDIS).

** Actuellement au stade de projet final de Norme internationale (57/265/FDIS).

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 4 : Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system

1 Scope

The scope of application of the specifications of the sections of part 4 is the communication through the so-called distribution line carrier technology (DLC) on both low and medium voltage distribution network. The application range based on telecommunication processes is wide and cannot be described exhaustively in this section; application examples are: control and monitoring of the distribution network, order broadcast, control of user interfaces, public lighting, traffic lights supervision, automatic meter reading, etc.

Extensions to other communication media are also allowed.

2 Normative references

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

IEC/FDIS 1334-4-32: *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 32: Data link layer – Logical link control**

IEC 1334-4-41: 1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 41: Application protocols – Distribution line message specification*

IEC/FDIS 1334-4-42: *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 42: Application protocols – Application layer***

ISO/IEC 7498-3: 1989, *Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - Part 3 : Naming and addressing*

ISO/IEC 8802-2: 1994, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical link control*

* At present at the stage of Final Draft International Standard (57/266/FDIS).

** At present at the stage of Final Draft International Standard (57/265/FDIS).

3 Description du modèle de référence

3.1 Introduction

Le rôle de la spécification d'un système de communication, tel qu'un réseau industriel ou un ensemble de sous-réseaux, est de permettre l'ouverture des équipements concernés à des applications réparties, de sanctionner et de pérenniser des développements en cours, de mettre en oeuvre les outils et les structures de vérification de conformité afin de faciliter l'interfonctionnement.

Le réseau de transmission par courants porteurs justifie pleinement cette spécification car les équipements concernés par ce système de communication sont nombreux, remplissent des fonctions diverses (stations de contrôle, interrupteurs d'alimentation commandés à distance, compteurs, concentrateurs de poste de transformation, terminaux de saisie portables, sources d'éclairage, feux automatiques de carrefours) et sont produits par des fournisseurs en concurrence.

Conformément aux règles en vigueur dans le domaine des télécommunications, il convient que cette spécification soit complète, sans ambiguïté et réponde aux exigences économiques des applications finales.

3.2 Principes fondamentaux du modèle OSI

3.2.1 Architecture en couches

L'objectif de la normalisation OSI est de permettre la réalisation de réseaux normalisés de télécommunications capables d'accueillir une grande diversité d'équipements hétérogènes et de constituer ainsi un "système ouvert". Pour rendre possible cette hétérogénéité, les normes OSI se bornent à définir les fonctions remplies par chaque système ouvert, ainsi que les protocoles à mettre en oeuvre entre ces systèmes. Elles évitent d'imposer un mode particulier pour remplir ces fonctions. Les normes OSI spécifient donc globalement le comportement des systèmes ouverts dans leurs échanges avec d'autres systèmes ouverts et non leurs fonctionnements internes. La conformité d'un système réel à ces spécifications repose sur une vision externe de son comportement lors des échanges avec d'autres systèmes.

Parmi les différents modèles d'organisation d'une activité, l'OSI a choisi un modèle en couches et a identifié sept couches : les couches physique, liaison de données, réseau, transport, session, présentation et application.

3 Description of the reference model

3.1 Introduction

The specification of a communication system, such as an industrial local network or a set of interconnected subnetworks serves the following purpose: opening of the corresponding equipment to distributed applications, giving official recognition to, and perpetuating, ongoing developments, implementing tools and structures for conformance testing in order to promote the interworking capability.

The distribution line carrier transmission network fully justifies such a specification since this communication system can be used for a large number of devices with various functions (station control unit, remote controlled feeder switch, meters, transformer station concentrators, portable input stations, lighting sources, automatic traffic lights at crossroads) which are manufactured by several competing suppliers.

According to the rules in the field of telecommunication this specification should be comprehensive and unambiguous and should comply with the economic requirements of final applications.

3.2 Basic principles of the OSI model

3.2.1 Layered architecture

The purpose of the OSI standardisation is the development of standardised telecommunication networks capable of supporting a wide range of heterogeneous equipment in order to form an "open system". So that this heterogeneity may be possible, the OSI standards are restricted to the specification of the functions to be performed by each open system and of the protocols which are to be implemented between these systems. They avoid prescribing a particular mode for the achievement of the corresponding functions. Thus, the OSI standards specify the behavior of open systems as a whole in their exchanges with other open systems and not their internal operation. The conformity of a real system with the given specifications is based on the external view of its behavior during its exchanges with other systems.

Among the different models for the organisation of activities, the OSI has chosen the layered model and features seven layers: physical layer, data link layer, network layer, transport layer, session layer, presentation layer and application layer.

3.2.2 Services et protocoles

Le modèle OSI définit les concepts élémentaires permettant de décrire le fonctionnement de chaque couche à travers ses relations avec les couches adjacentes.

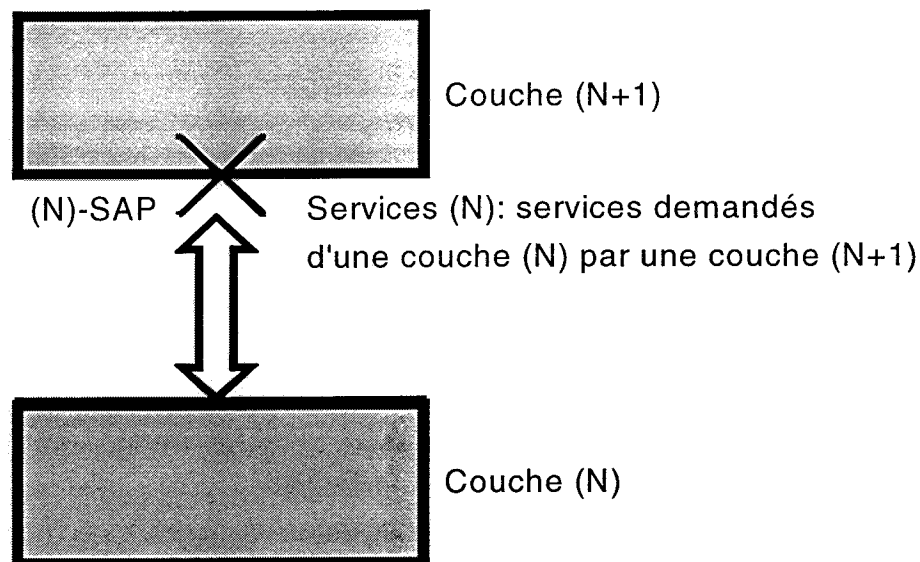


Figure 1 – Définition du service OSI

Dans un système ouvert, les fonctions de la couche (N+1) sont remplies par des entités (N+1). L'interface entre des entités (N+1) et des entités d'indice inférieur est réalisée sous la forme d'un service d'interaction dit service (N) au droit de points d'accès appelés (N)-SAP. La coopération entre des entités (N+1) pour remplir les fonctions de la couche (N+1) est régie par les protocoles (N+1).

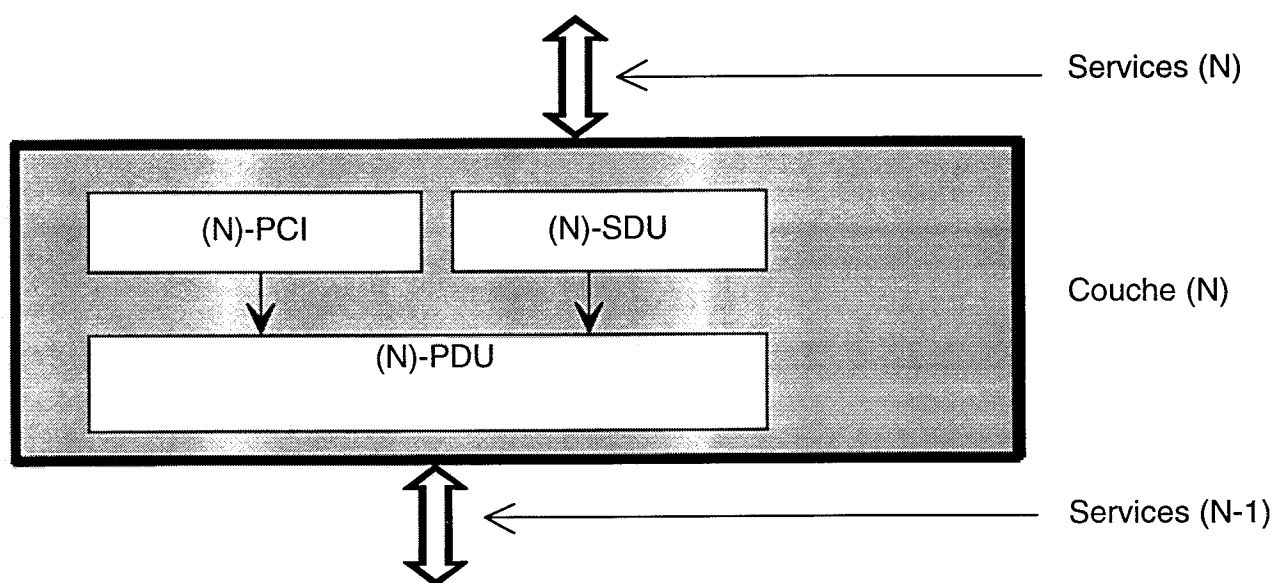


Figure 2 – Correspondance entre les unités de données de l'OSI

3.2.2 Services and protocols

The OSI model defines elementary concepts in order to describe the operation of each layer through its relationships with adjacent layers.

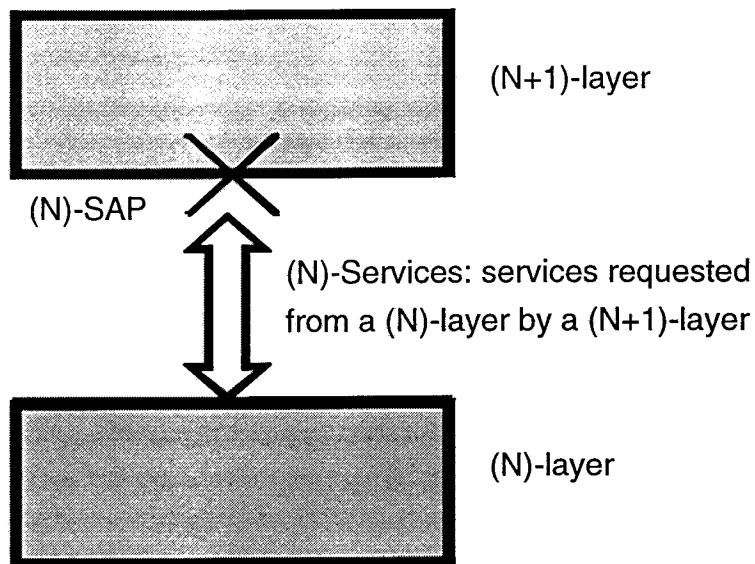


Figure 1 – OSI service definition

Within open systems, the functions of the (N+1)-layer are carried out through (N+1)-entities. The interface between (N+1)-entities and entities with a lower index is achieved in the form of an interaction service called (N) service, at right angles with access points called (N)-SAP. The cooperation between (N+1)-entities in order to carry out the functions of the (N+1)-layer is governed by the (N+1)-protocol.

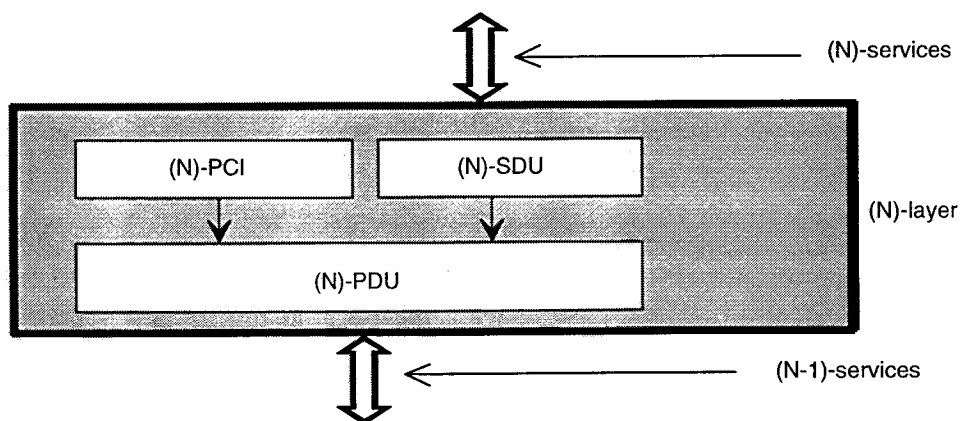


Figure 2 – OSI data unit correspondence

En ce qui concerne l'échange d'information, le service (N-1) réalise le transfert des unités de données du service N-1 (des N-1 SDU) entre les (N-1)-SAPs. Les entités (N) peuvent donc échanger des unités de données de protocole (N), (N)-PDUs, en les mettant dans des (N-1) SDU. Chaque (N)-PDU peut contenir les informations de contrôle du protocole (N), (N)-PCI, et les données utilisateur (N).

3.3 *Modèle de référence*

Bien que le modèle OSI décrive sept couches pour une mise en oeuvre complète, il est possible de réduire, pour un système simple, la complexité de la mise en oeuvre à trois couches ou architecture contractée. Les couches retenues au minimum sont : les couches physique, liaison de données et application. Il est possible, en s'appuyant sur cette architecture contractée, de bâtir en particulier les systèmes de communication utilisés pour les applications DLC basse tension.

Afin de laisser une ouverture pour des systèmes futurs plus complexes, en particulier sur les réseaux moyenne tension, l'interface entre les couches liaison de données et application est définie de façon suffisamment générale pour permettre par la suite l'inclusion d'autres couches, par exemple les couches réseau et transport si le système en avait fonctionnellement besoin (voir 3.3.7).

3.3.1 *Architecture minimale à trois couches*

La méthode retenue pour la conception de la spécification du protocole de communication de données (DCP) a consisté à définir l'état de l'art des normes existantes et de définir la collection d'entités de service comme un tout.

A chaque fois que cela a été possible, on a réutilisé des éléments de spécifications déjà disponibles et validés (normes CEI, ISO, IEEE).

L'approche globale des différentes entités de service constituant les couches de protocoles garantit l'équilibre et la robustesse de l'ensemble sans négliger aucune partie de la spécification. La gestion de réseau a donc été prise en considération lors de la conception de chaque couche.

Les fonctionnalités ci-dessous ont déterminé le choix des protocoles:

- recherche d'une grande efficacité pour de faibles vitesses de transmission et des délais de propagation élevés;
- peu d'exigences en matière d'interconnexion et de maillage;
- recherche d'une disponibilité optimale du canal pour la station de concentration;
- haut niveau d'automatisation pour les fonctions d'administration;
- la médiocre qualité du réseau de distribution comme canal de transmission de données;
- le tout avec des solutions peu coûteuses.

With regard to the information exchange, the (N-1) service performs the transfer of (N-1) service-data-units ((N-1) SDUs) between (N-1)-SAPs. Thus, the (N)-entities can exchange (N)-protocol-data-units ((N)-PDUs) by putting them in (N-1)-SDUs. Each (N)-PDU can include the (N)-protocol-control-information ((N)-PCI) and the (N)-user-data.

3.3 *Reference model*

Although OSI describes seven layers for a full implementation, it is possible to reduce the implementation complexity for simple systems to a three layer, or collapsed, architecture. The minimally retained layers are: physical layer, data link and application layer. Based on this collapsed architecture it is possible to build the communication systems used for low voltage DLC applications.

In order to leave the door open for future, more complex, systems, especially on the medium voltage networks, the interface between the data link and the application layer is specified generally enough to later include other layers, for example network or transport layers, should the system functionally call for it (see 3.3.7).

3.3.1 *Minimal three-layer architecture*

The method used for the drawing up of the Data Communication Protocol (DCP) specification consisted in defining the state-of-the-art existing standards and designing the collection of service entities as a whole.

Whenever possible, already available and well-tried specification elements have been re-used (IEC, ISO, IEEE standards).

The global approach of the different service entities which make up the protocol layers ensures the balance and robustness of the whole without neglecting any part of the specification. Thus, the network management has been taken into account in the conception of each layer.

The protocol selection is determined by the following issues:

- search for high effectiveness with low baud rates and high propagation times;
- low requirement with regard to interconnection and meshed networks;
- search for optimal channel availability for the concentrator station;
- high level of automation for administration functions;
- the difficult nature of the distribution network as a communications channel;
- the whole combined with a low-cost solution.

Ces considérations ont conduit à une spécification comportant trois couches de protocoles. Une telle architecture est dite "architecture contractée". Elle offre des possibilités d'adressage et des fonctionnalités suffisantes pour les applications à courants porteurs.

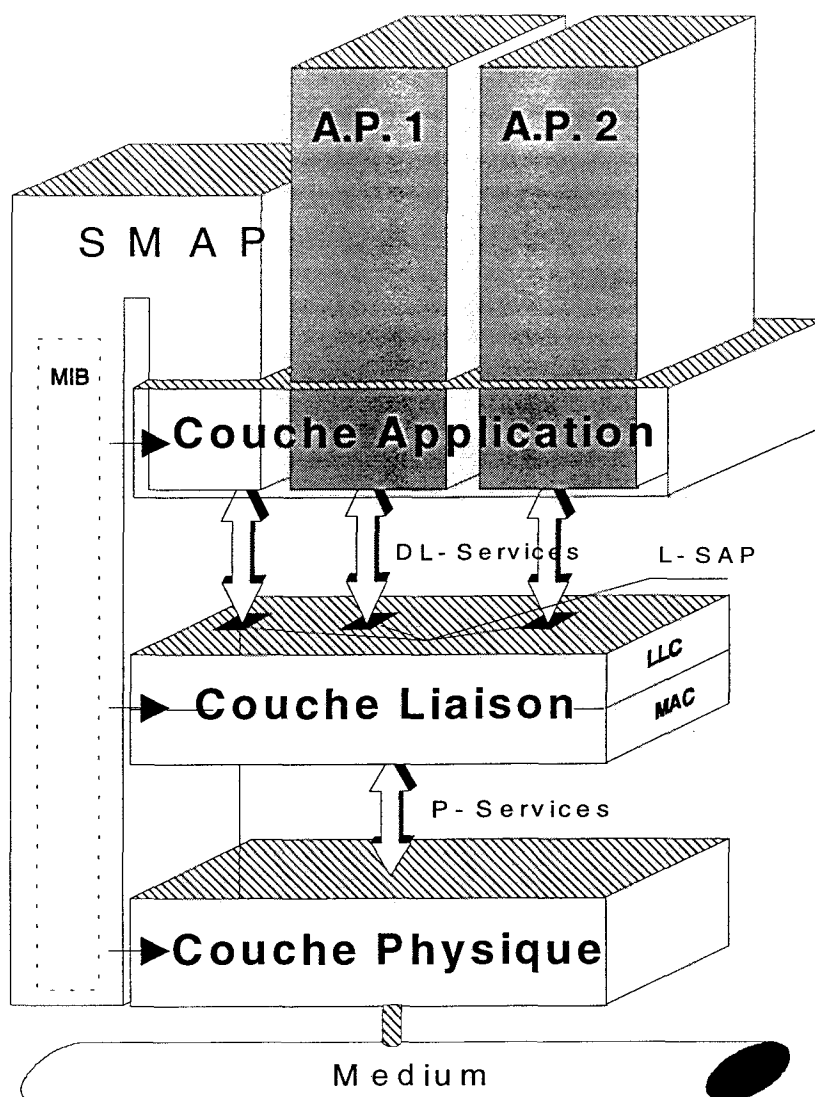


Figure 3 – Modèle de référence

L'avantage principal de cette architecture à trois couches réside dans son efficacité en termes de débit utile et dans son faible niveau de complexité concernant les opérations à mener sur les données.

Les trois couches de cette architecture sont la couche physique, la couche liaison de données et la couche application. Les deux premières couches décrivent des comportements symétriques de la part des entités communicantes. Cette symétrie est rompue dans la couche application qui adopte le modèle client-serveur préconisé entre autres par la messagerie industrielle MMS.

These considerations led to a specification which includes three protocol layers. Such an architecture is known as a "collapsed architecture". It offers sufficient addressing and service capabilities for power line carrier applications.

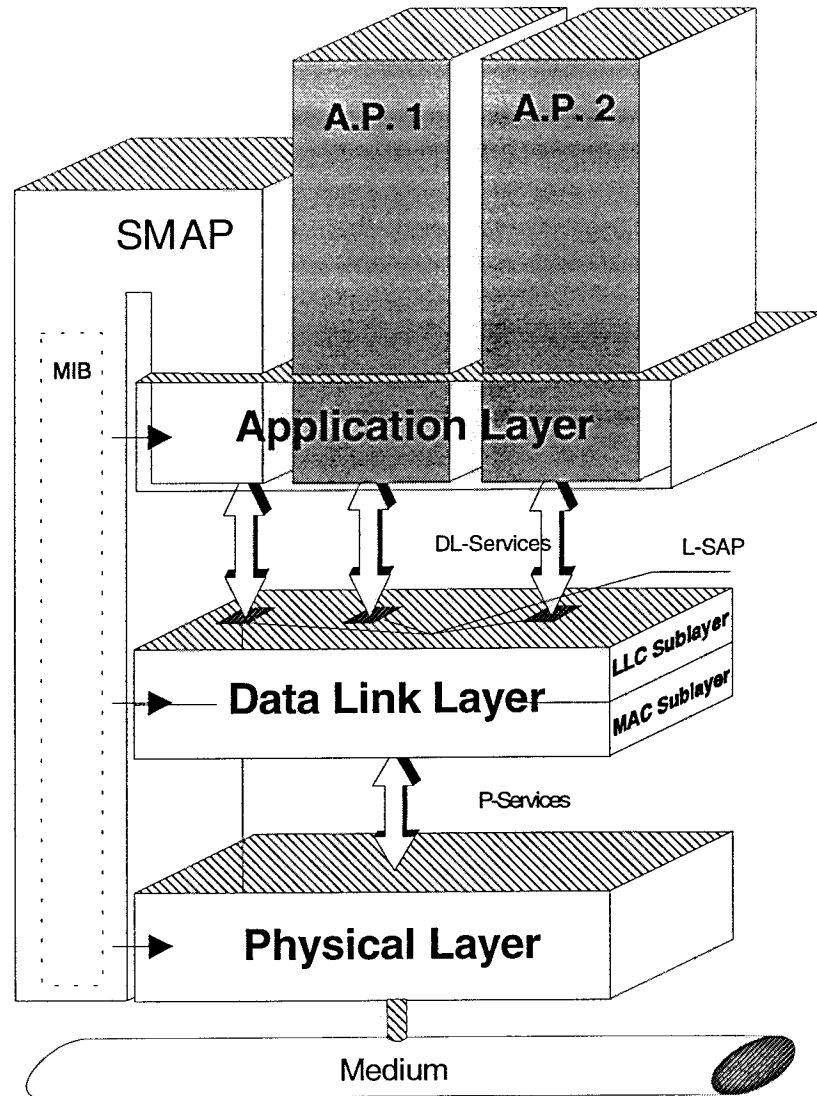


Figure 3 – Reference model

The main advantage of this three-layer architecture rests in its effectiveness in terms of its useful throughput and in the low degree of complexity of the operations to be carried out on the received data.

The three layers of this architecture are the physical layer, the data link layer and the application layer. The first two layers describe symmetrical behaviours for communicating entities. This symmetry is disrupted by the application layer which adopts the user-server model recommended among others in the manufacturing message specification MMS.

3.3.2 Principes fondamentaux de la transmission

Les objectifs, ou besoins ou caractéristiques des protocoles de communications sont:

- l'indépendance par rapport à la topologie physique du réseau;
- l'indépendance par rapport au schéma de segmentation;
- une stratégie d'accès aux médias (temps partagé) dépendant de l'application.

A un moment donné, le réseau peut s'organiser autour d'un système particulier baptisé "Initiateur". Toutes les autres unités se comportent alors comme des serveurs, elles ne peuvent accéder aux médias que quand elles sont spécifiquement sollicitées par l'Initiateur. La couche application demande un accès quand elle est sollicitée par l'application de l'Initiateur. La stratégie d'accès aux médias est située dans le processus d'application de l'Initiateur.

En vue de préserver la souplesse et l'ouverture vers le réseau de communication, l'affectation du rôle de l'Initiateur peut être modifiée.

En cas de très mauvaises conditions de transmission (niveau élevé de bruit, forte atténuation), il peut s'avérer nécessaire de fournir un mécanisme de relais pour garantir l'efficacité de la communication de données à travers tout le réseau. Le mécanisme de relais est décrit dans la sous-couche MAC.

3.3.3 Couche physique

La couche physique est décrite dans la CEI 1334-4-2* .

NOTE – Le support de communication visé dans cette section est le réseau électrique de distribution. D'autres supports de communication sont aussi couverts par les protocoles de communication de données.

La couche physique a un double rôle. Elle fournit d'abord l'interface entre les équipements et les médias de transmission, par exemple le réseau de distribution. Elle est ensuite sollicitée pour effectuer le transfert des éléments binaires depuis la source vers le destinataire.

Pour cela, la spécification définit le jeu minimal de propriétés de l'interface physique, compatible avec les besoins de la communication par courants porteurs, et décrit les éléments du code binaire et le schéma de synchronisation pour les signaux transmis.

* Actuellement à l'étude. Voir l'annexe B de la CEI 1334-1-1 pour les détails des futures publications de la série CEI 1334.

3.3.2 Basic transmission principles

The design requirement or characteristics of the communication protocol are:

- independence from physical network topology;
- independence from the modulation scheme;
- medium access strategy (time sharing) is application dependant.

At a given time, the network may be organised around a particular system called the "Initiator". All other units are then acting as servers; they may access the media only when specifically requested by the Initiator. The application layer asks for access when it is requested by the application of the Initiator. The medium access strategy is located at the application process of the Initiator.

In order to preserve flexibility and openness to the communication network, the assignment of the role of the Initiator may change.

Under very bad transmission conditions (high noise level and great attenuation), it may become necessary to provide a relaying mechanism to ensure effective data communication across the whole network. The relaying mechanism is defined in the MAC sublayer.

3.3.3 Physical layer

The physical layer is described in future IEC 1334-4-2* .

NOTE – The communications medium referred to in this section is the power distribution network. However, alternative communications media are also within the scope of data communications protocols.

The physical layer has a double purpose. First of all, it provides the interface between the equipment and the physical transmission medium, that is the distribution network. It is then used for carrying out the transfer from the source to the destination via the transmitted binary elements.

For this purpose, the specification defines the set of minimal properties for the physical interface, which complies with the requirements of the power line carrier communication and describes the binary elements code and the synchronisation schema for the transmitted signals.

* At present under consideration. See annex B of IEC 1334-1-1 for details of future publications in the IEC 1334 series.

Les caractéristiques de la couche physique sont:

- médias: le réseau de distribution électrique;
- techniques de modulation en étroites ou larges bandes;
- pouvant être implémentée à bas coût.

Le DCP de la couche physique ne décrit ni une méthode particulière de modulation ni un débit particulier. Il décrit une véritable couche physique qui est obligatoire pour permettre au protocole de travailler. Ces caractéristiques sont donc surtout suffisamment larges et générales.

3.3.4 Couche liaison de données

La couche liaison de données se compose comme d'habitude des sous-couches MAC et LLC. Elles contrôlent respectivement l'accès aux médias (MAC, Contrôle d'Accès aux Médias) et la liaison logique (LLC, Contrôle de Liaison Logique).

La couche liaison de données est décrite dans la future CEI 1334-4-31*, dans la CEI/FDIS 1334-4-32 et dans la future CEI 1334-4-33 (voir bibliographie). La section 31 décrit la sous-couche contrôle d'accès aux médias et la section 32 décrit la sous-couche liaison logique de données.

3.3.5 Sous-couche MAC

L'objectif principal de la sous-couche MAC est la gestion de l'accès aux médias physiques et l'adressage physique des équipements. C'est la seule contrainte au contrôle d'accès aux médias définie dans DCP. Lorsque le réseau est organisé autour d'un Initiateur, la décision d'accès aux médias est prise par l'Initiateur, directement dans sa propre sous-couche MAC ou indirectement pour les autres sous-couches MAC qui sont requises pour transmettre une réponse à une question posée auparavant par l'Initiateur.

La sous-couche Mac fournit un niveau élevé d'intégrité des données (Classe I2) avec un protocole indépendant de la modulation physique choisie.

3.3.6 Sous-couche LLC

La sous-couche LLC est dérivée de l'ISO/CEI 8802-2.

Elle fournit les fonctions suivantes:

- adressage des entités application à l'intérieur d'un équipement;
- envoi de données sans confirmation (SDN);
- collecte de données avec réponse (RDR).

* Actuellement à l'étude. Voir l'annexe B de la CEI 1334-1-1 pour les détails des futures publications de la série CEI 1334.

The main characteristics of the physical layer are :

- medium : power distribution network;
- narrow and spread spectrum modulation techniques;
- can be implemented at low cost.

The DCP physical layer does not describe a particular modulation method nor a particular bit-rate. It describes characteristics of a real physical layer which are mandatory to allow the working of the protocol. These characteristics are then mainly broad and general.

3.3.4 Data link layer

As usual, the data link layer includes two sublayers MAC and LLC. They control respectively the access to the medium (MAC, Medium Access Control) and the logical links (LLC, Logical Link Control).

The data link layer is described in future IEC 1334-4-31*, IEC/FDIS 1334-4-32 and future IEC 1334-4-33 (see bibliography). Section 31 describes the Medium Access Control sublayer and section 32 describes the Logical Link Control sublayer.

3.3.5 MAC sublayer

The MAC sublayer is intended mainly to handle the access to the physical medium and the addressing of physical equipment. This is the only medium access constraint defined in DCP. At times when the network is organised around an Initiator, the decision to access the medium is made by the Initiator, directly for its own MAC sublayer, or indirectly for other MAC sublayers that are requested to transmit a response to a question asked previously by the Initiator.

The MAC sublayer provides for a high level of data integrity (Class I2) with a protocol independent of the selected physical modulation.

3.3.6 LLC sublayer

The LLC sublayer is derived from ISO/IEC 8802-2.

It performs the following functions:

- addressing of application entities within an equipment;
- send data with no acknowledge (SDN);
- request data with reply (RDR).

* At present under consideration. See annex B of IEC 1334-1-1 for details of future publications in the IEC 1334 series.

3.3.7 Couches intermédiaires facultatives

Les spécifications minimales à trois couches ont été rédigées de façon qu'il soit possible, en cas de besoin, d'ajouter des couches supplémentaires entre la couche liaison de données et la couche application.

Les tâches exécutées par de telles couches pourraient s'appliquer au routage, au multiplexage, etc.

Lorsque l'on ajoute des couches intermédiaires, il convient que la spécification inclue les fonctions de mapping sur les couches inférieures, et que ces spécifications incluent aussi le mapping pour les couches supérieures dans le cas où ces protocoles sont déjà spécifiés.

3.3.8 Couche application

La couche application supporte la spécification d'application DLMS (spécification des messages de ligne de distribution) ainsi que la gestion des applications de chaque station. DCP utilise les éléments de service d'application DLMS et de gestion de ACSE sans connection (éléments de service de contrôle d'association selon les normes OSI). La spécification de la couche application inclut la spécification de présentation qui permet la traduction de la syntaxe locale vers une syntaxe abstraite et de transfert.

La couche application est décrite dans la CEI 1334-4-41 et la CEI/FDIS 1334-4-42. La section 41 décrit le modèle DLMS. La section 42 décrit les éléments de service d'application DLMS et l'utilisation de l'ACSE sans connection.

Le modèle OSI représente les différentes applications communicantes d'un système ouvert au travers des processus d'application. Ces processus d'application ne sont identifiés que par le titre de l'application (voir l'article 4). A chaque titre d'application correspond une adresse composée d'un doublet formé de l'adresse MAC et du sélecteur L-SAP.

L'objectif de DLMS est de favoriser la spécification d'équipements de communication au comportement normalisé. Devant utiliser une approche objet, cette spécification définit les bases de l'interfonctionnement de processus d'application de façon suffisamment abstraite pour permettre des mises en oeuvre différentes.

Dans ce but, DLMS recommande l'usage de ressources dites VDE (Equipement Virtuel de Distribution). La ressource VDE est présentée dans le contexte OSI des processus applicatifs (AP). La dissociation d'un équipement en VDE n'entraîne aucune contrainte, mais deux VDE sont séparés, modélisés dans deux AP différents accessibles à des adresses différentes (doublets adresse MAC , L-SAP).

Par exemple un compteur électrique peut être modélisé par un VDE, et un équipement pour relever l'eau, le gaz et l'électricité peut être modélisé par trois VDE.

3.3.7 *Optional intermediate layers*

The minimal three-layer specifications are written so that additional layers could be added between the data link and the application layer, should the need arise.

Tasks performed by such intermediate layers might be related to routing, multiplexing, etc.

When specifying additional intermediate layers the specification should include the mapping functions to the lower layer, and these specifications should also include the mapping functions for the upper layers, in cases where protocols of those layers have already been specified.

3.3.8 *Application layer*

The application layer supports the DLMS (distribution line message specification) application specification and the management application of each station. DCP makes use of the connectionless ACSE (association control service element according to OSI standards) and of the application service elements DLMS and management. The application layer specification includes the presentation specification which permits translation from local syntax to abstract and transfer syntax.

The application layer is described in IEC 1334-4-41 and IEC/FDIS 1334-4-42. Section 41 describes the DLMS model, section 42 describes the DLMS application service element and the use of the connectionless ACSE.

The OSI model represents the various communicating applications of an open system via application processes. These application processes are uniquely identified by the application title (see clause 4). To each application title there corresponds an address formed by a doublet formed from the MAC address and the L-SAP selector.

The purpose of DLMS is to favour the specification of a standardized behaviour for communicating equipment. Due to an object oriented approach this specification defines the basis for an interworking of application processes in a sufficiently abstract way so as to permit different implementations.

For that purpose the DLMS recommends the use of resources called VDE (Virtual Distribution Equipment). The VDE resource is presented in the OSI context of application processes (AP). The breakdown of an equipment into VDEs involves no constraint but two VDEs are disjointed, modelled in two separate APs and reached by separate addresses (doublet: MAC address + L-SAP).

For instance, an electricity meter can be modelled with one VDE whereas an equipment for water, gas and electricity metering can be modelled with three VDEs.

Le VDE peut en option comprendre deux ressources internes dites jeu de données et invocation de tâches.

Le jeu de données est un ensemble de données qui peuvent être transportées par le réseau sans aucune tentative de les interpréter. Il est par exemple utilisé pour le chargement à distance d'applications VDE, la modification de tâches définies dans le VDE ou la modification de la structure des variables.

L'invocation de tâches se réfère à la possibilité de contrôler à partir d'un point éloigné les fonctions exécutables d'un VDE. Une tâche représentée par une invocation de tâches peut alors être lancée ou arrêtée.

L'Association Virtuelle d'Applications (VAA) est un objet qui représente l'entité homologue d'utilisation dans le VDE. Avec le VAA, les ressources d'un VDE peuvent donc être contrôlées par un utilisateur. Dans ce contexte, il est possible de disposer de clauses de confidentialité pour le transfert d'informations ainsi que pour l'authentification mutuelle des partenaires.

La variable est un objet universellement connu. Une variable est identifiée par un nom, elle possède un type (simple, structuré, fixe, flottant, etc.) et un contenu (valeur). Il est possible de lire ou d'écrire le contenu d'une variable et d'obtenir son type.

La boîte à messages est un objet original qui sert à transférer les messages.

Le message n'est pas obligatoirement interprété par un équipement, dans certains cas le destinataire final est en dehors du réseau. Des applications typiques sont l'envoi et la réception de messages à un réseau domotique ou à une console utilisateur. Il est possible d'envoyer ou de recevoir un message, voire de s'informer sur la file d'attente ou le degré de remplissage de la boîte à messages.

Pour ces deux derniers objets, boîte à messages et variable, les concepts de portée de la définition et de l'accès expriment le contenant et les restrictions à l'usage de ces objets. Dans DLMS, cela correspond au concept de gestion de la sécurité.

3.3.9 Gestion de réseau

Il convient d'ajouter à cette structure de communication en couches une application normalisée. Son rôle est de gérer les paramètres de la communication (répertoires, configurations initiales, analyse des erreurs et des performances) et d'allouer les ressources de communication. Ces ressources et ces paramètres sont représentés par des objets spéciaux (Objets Gérés) inclus dans la base de données MIB (Management Information Base). Ils sont manipulés à distance par un administrateur général conformément à un protocole proche de DLMS.

As an option, the VDE may have two internal resources called data set and task invocation.

The data set is a set of data which can be transferred through the network without any attempt to interpret them. It is used for example for the remote loading of VDE applications, the modification of tasks defined within the VDE or the modification of the variable structure.

The task invocation refers to the capability to control the executable functions of a VDE from a distant point. Thus a task represented by a task invocation can be started or stopped.

The Virtual Application Association (VAA) is an object which represents the peer user entity within the VDE. With the VAA the resources of a VDE can therefore be controlled by a user. In this context the confidentiality of information transfer is available and the mutual authentication of partners is possible.

The variable is a universally known object. The variable is identified by a name, has a defined type (simple, structured, fixed, floating etc.) and a content (value). It is possible to read or write the contents of a variable and to collect its type.

The Message box is an original object used for message transfer.

The message may not necessarily be interpreted by the equipment and, in some cases, the end destination is outside the network. Typical applications are the sending and reception of messages to a home automation network or a "user" console. It is possible to send or to fetch a message and even to get information about the waiting queue occupancy of the message box.

For the last two objects, message box and variable, the concepts scope of definition and scope of access express the container and the restrictions of use for these objects. Inside the DLMS, this corresponds to the concept of security management.

3.3.9 Network management

A standardised application should be added to this layered communication structure. Its purpose is to manage the communication parameters (directory, initial configuration, error and performance management) and to allocate communication resources. These resources and parameters are represented by special objects (Managed Objects) included in the MIB (Management Information Base) data base. They are handled from a distant point by a general manager according to a protocol which is closely related to DLMS.

3.4 *Gestion des systèmes*

La gestion des systèmes est décrite dans les futures CEI 1334-4-51* et CEI 1334-4-52*. La section 51 décrit le protocole CIASE. La section 52 décrit le MIB.

En plus des spécifications des éléments de service et des protocoles de gestion, il convient de normaliser les procédures de gestion des équipements en réseau.

Exemples de procédures:

- procédure de détection et d'initialisation d'une nouvelle station;
- procédure de surveillance d'une station et du suivi de la configuration du réseau;
- procédure pour la gestion des erreurs et des performances;
- procédure pour la répétition des opérations.

4 **Dénomination et adressage dans DCP**

4.1 *Généralités*

Les principes de la dénomination et de l'adressage sont décrits dans l'ISO/CEI 7498-3. Conformément à cette norme, la spécification DCP utilise les facilités de dénomination et d'adressage quand il est nécessaire d'identifier (dénomination) et de localiser (adressage) les objets adéquats dans DCP. Cela car certains objets peuvent ne décrire qu'une classe d'autres objets et doivent donc être identifiés sans ambiguïté, alors que d'autres objets définissent des éléments actifs qui doivent être à la fois identifiés et localisés sans ambiguïté.

4.1.1 *Dénomination*

Les noms sont utilisés pour identifier certains objets de la communication qui existent et qui sont importants dans l'environnement DCP. En conséquence, les objets considérés sont ceux qui sont impliqués dans l'interaction d'associations qui en résulte.

Dans DCP, de tels objets sont en général des processus système ou d'application.

* Actuellement à l'étude. Voir l'annexe B de la CEI 1334-1-1 pour les détails des futures publications de la série CEI 1334.

3.4 *Systems management*

The systems management is described in future IEC 1334-4-51* and IEC 1334-4-52*. Section 51 describes the CIASE protocol. Section 52 describes the MIB.

In addition to the specification of service elements and management protocols, the administration procedures for networked equipment should be standardized.

Examples of procedures:

- procedure for the detection of a new station and its initialization;
- procedure for station monitoring and network configuration follow-up;
- procedure for fault and performance management;
- procedures for operating repeaters.

4 **Naming and addressing in DCP**

4.1 *General overview*

The naming and addressing principles are described in ISO/IEC 7498-3. Conforming to this standard, the DCP specification uses the naming and addressing facilities when identification (naming) or location (addressing) of relevant objects within the DCP environment is needed. This is because some objects may describe only a class of other objects and then only have to be unambiguously identified while some other objects define active elements which need to be both identified and located unambiguously.

4.1.1 *Naming*

Names are used to identify particular communication objects which exist and are of importance within the DCP environment. As consequence, the considered objects are the ones that are involved in the resulting associations interaction.

In DCP such objects are mainly systems or application processes.

* At present under consideration. See annex B of IEC 1334-1-1 for details of future publications in the IEC 1334 series.

Les noms ne doivent pas présenter d'ambiguïté dans un domaine donné; ils doivent identifier un objet et un seul dans ce domaine. On notera que l'existence de synonymes n'est pas interdite; plusieurs noms peuvent identifier sans ambiguïté le même objet.

Un nom peut être soit spécifique quand il est attaché à un objet, soit générique quand il est attaché à un ensemble d'objets présentant des caractéristiques communes.

Afin d'accentuer leurs différentes propriétés, il a été fait une différence dans la classification entre :

- le titre qui est le nom d'un objet le différenciant des autres objets; les titres sont par exemple utilisés pour les systèmes réels, les types d'entités, les types de processus d'application et les processus d'application;
- l'identificateur qui est le nom d'un objet le différenciant des autres objets de la même classe, à chaque apparition d'un objet générique donné; les identificateurs sont par exemple utilisés pour les invocations d'entités ou pour les associations d'applications.

4.1.2 Adressage

Certains objets de la communication doivent être à la fois nommés (identifiés) et adressés (situés). Toutes les entités auxquelles il faut accéder sont adressées. Fondamentalement, les adresses (N) sont utilisées pour localiser et accéder aux entités (N+1).

D'après le modèle de référence, les entités (N) fournissent un service (N) au travers de un (ou plusieurs) (N)-SAP aux entités (N+1). Les entités (N) peuvent utiliser les services (N-1) au travers des (N-1)-SAP. En plus, un (N)-SAP est attaché à une et une seule entité (N) et à une et une seule entité (N-1). Il s'ensuit qu'une adresse (N) identifie un jeu de (N)-SAP situés à la frontière entre une entité (N) et une entité (N-1) et qu'une adresse (N)-SAP est une adresse (N) d'un jeu de seulement une (N)-SAP. Dans DCP, toutes les adresses (N) sont en fait des adresses (N)-SAP.

La spécification minimale à trois couches définit seulement deux niveaux d'adresses:

- la sous-couche MAC qui utilise les adresses MAC pour accéder aux entités LLC;
- la sous-couche LLC qui utilise les adresses LLC pour accéder aux entités application.

Une adresse LLC est composée d'un doublet sélecteur de liaisons de données et adresse MAC.

A un moment donné, les noms doivent exister. Ils doivent être définis et sont connus de tous les éléments interagissants ouverts. Les autorités d'enregistrement et les répertoires servent à cette fin.

Names shall be unambiguous within a given scope, and identify one and only one object within that scope. Note that existence of synonyms is not precluded ; more than one name can unambiguously identify the same object.

A name may be either specific when it is bound to one object or generic when it is bound to a set of objects sharing a common characteristic.

In order to emphasize their different properties, a difference in the classification of names has been made between:

- a title which is the name of an object discriminating this object with respect to other objects; titles are used for instance for real system, entity types, application process types, application processes;
- an identifier which is the name of an object discriminating that object with respect to other objects of the same class, each occurrences of a given generic object; identifiers are used for instance for entity invocations or for application association.

4.1.2 Addressing

Some communication objects must be both named (identified) and addressed (located). All entities needing to be accessed are addressed. Basically, (N)-addresses are used to locate and access (N+1) entities.

From the reference model, (N)-entities provide (N)-services through one (or more) (N)-SAPs to (N+1)-entities. The (N)-entities may use (N-1)-services through (N-1)-SAPs. Furthermore, one (N)-SAP is related to one and only one (N)-entity and to one and only one (N-1)-entity. It follows that an (N)-address identifies a set of (N)-SAPs located at the boundary between an (N)-entity and an (N-1)-entity and that an (N)-SAP-address is an (N)-address of a set of only one (N)-SAP. In DCP, all the (N)-addresses are in fact (N)-SAP-addresses.

The minimum three-layer DCP specification defines only two levels of addresses:

- the MAC sublayer that processes MAC addresses to access an LLC entity;
- the LLC sublayer that processes LLC addresses to access application entity.

An LLC address is a doublet of a data link selector and a MAC address.

At a given moment, names must exist. They have to be defined and are known by all open interacting elements. Registration authorities and directory facilities serve this purpose.

4.1.3 Autorités d'enregistrement pour la dénomination et l'adressage

Parce que les noms doivent être définis, il existe quelque part une autorité qui affecte des noms conformément à des règles établies. Cela inclut les titres affectés par une autorité des titres et les adresses affectées par une autorité d'adressage. Pour DCP, l'autorité des titres est en dehors du domaine de la présente spécification. Les titres sont définis soit de façon unique dans le monde (pour les titres de systèmes), soit dans la spécification (pour les titres d'entités). Pour DCP, l'autorité d'adressage est dite aussi par extension, autorité de dénomination.

4.1.4 Répertoires

Quand on considère les exigences des applications, il existe fondamentalement un besoin pour des moyens d'appliquer certaines dénominations globales et de les relier à des localisations dans des systèmes ouverts réels. Ces moyens, ainsi que les informations qui y sont afférentes, sont stockés localement dans DCP. Il font partie des informations contenues dans le MIB et sont accessibles à distance à l'aide des services d'administration.

DCP utilise une facilité du répertoire, la fonction de répertoire d'application (ADF). La fonction de répertoire d'application reçoit en entrée au niveau le plus élevé le titre d'un processus d'application. Elle génère et renvoie la liste des entités d'application qui supportent le processus d'application. A partir du titre de l'entité d'application, ADF génère et renvoie les informations d'adressage associées, l'information d'adressage nécessaire pour localiser l'entité homologue interagissante.

Dans le modèle minimal à trois couches, cette information se compose d'un doublet comprenant les champs ci-dessous:

(le sélecteur DL,
l'adresse MAC)

La fonction répertoire d'application enregistre dans DCP le lien existant entre une simple adresse DL et le titre d'une entité application donnée.

4.2 Description globale

Les adresses utilisées dans DCP sont définies par une autorité d'adressage.

Dans le modèle minimal à trois couches, deux niveaux d'adressage sont définis dans la spécification DCP:

- le rattachement physique dit aussi "adresse MAC" ou "adresse". Il identifie les adresses systèmes MAC de la sous-couche MAC;
- l'adresse liaison de données qui identifie un ensemble d'entités application. Une adresse liaison de données se compose d'un doublet (adresse MAC, sélecteur DL). Le sélecteur DL, appelé aussi "L-SAP", identifie pour une adresse MAC spécifique, l'entité application référencée.

4.1.3 Registration authority for naming and addressing

Because names need to be defined, there exists somewhere an authority which allocates names according to specified rules. These include titles, allocated by a title authority, and addresses, allocated by an addressing authority. In DCP, the title authority is outside the scope of this specification. Titles are defined either uniquely in the world (for system titles) or in the specification (for entity titles). The addresses are allocated by an addressing authority. In DCP, the addressing authority is also called by extension the naming authority.

4.1.4 Directories

Basically, when considering application necessities, some facilities are required to map global names and relate them to real locations and real open systems. These facilities and their related information are stored locally in DCP. They are part of the information contained in the MIB and may be remotely accessed using the management services.

DCP uses one directory facility, the Application Directory Function (ADF). The application directory function receives as input at the higher level an application process title. It generates and returns the list of application entity titles which support the application process. From an application entity title, the ADF generates and returns the associated addressing information, the address information which is needed to locate the peer interacting entity.

In the minimum three-layer model this information is defined by a doublet that contains the following fields:

(DL_Selector,
MAC-Address)

The application directory function records in DCP the binding existing between a single DL_address and a given application entity title.

4.2 Global description

The addresses used in DCP are defined by the addressing authority.

In the minimum three-layer model two addressing levels are defined in the DCP specification :

- physical attachment, also called "MAC address" or "address". It identifies the system's MAC address at the MAC sublayer;
- data link address, that identifies a set of application entities. Data link addresses are formed by a doublet (MAC address, DL_Selector). The DL_Selector, also called "L-SAP", identifies for a specific MAC address the referenced application entities.

La localisation sans ambiguïté d'une entité application est donc composée par une adresse DL, c'est-à-dire à la fois par une adresse MAC et un L-SAP. Indépendamment de sa localisation, une entité application est identifiée par son titre, unique dans le système OSI.

La fonction répertoire d'application réalise l'application des noms (tels que les titres d'entités d'application ou de processus d'application) sur une adresse DCP ou l'inverse. La fonction répertoire de liaison de données traite une adresse liaison de données et renvoie un couple adresse MAC, sélecteur L-SAP ou l'inverse.

4.3 Adresses MAC

Dans DCP, il est possible d'accéder à un système à l'aide d'une adresse MAC spécifique de ce système, ou en utilisant une des adresses du groupement d'adresses MAC.

4.3.1 Format des adresses MAC

Le format exact des adresses MAC est fourni par la section MAC correspondante, voir CEI 1334-4-31*.

4.3.2 Adresses MAC prédéfinies

4.3.2.1 Adresse "To All"

"To All" est prédéfini comme étant l'adresse MAC globale dans le champ adresse destinataire d'une trame. Cette adresse MAC de groupe est appelée ALL-address. Seuls les systèmes configurés répondent à cette adresse.

4.3.2.2 Adresse "New"

"New" est prédéfinie comme étant l'adresse MAC de toute station non configurée dans le champ adresse destinataire. Toutes les stations qui ne sont pas déjà connues de l'Initiateur doivent répondre à cette adresse. Cette adresse MAC de groupe est appelée NEW-address.

4.3.2.3 Adresse "To All Physical Systems"

"To All Physical Systems" est prédéfini comme étant l'adresse MAC dans le champ adresse destinataire du groupe formé par tous les systèmes répondant aux adresses MAC "To All" et "New".

4.3.2.4 Adresse Initiateur

Les adresses MAC d'une plage spécifique sont réservées pour désigner une adresse physique du client. Il y a un groupement correspondant d'adresses appelé MASTERS-address.

* Actuellement à l'étude. Voir l'annexe B de la CEI 1334-1-1 pour les détails des futures publications de la série CEI 1334.

The unambiguous location of an application entity is then formed by a DL_address that is both a MAC address and a L-SAP. Independently of its location, an application entity is identified by its title which is unique in the OSI systems.

The application directory function performs the mapping of names (such as application entity titles or application process titles) on DCP addresses and the opposite. The data link directory function processes a data link address and returns a doublet of MAC address and L-SAP selector or the opposite.

4.3 *MAC addresses*

In DCP, a system may be accessed by using a MAC address specific to that system or by using one of the grouped MAC addresses.

4.3.1 *MAC address format*

The exact MAC address format is defined in the corresponding MAC section, see IEC 1334-4-31*.

4.3.2 *Predefined MAC addresses*

4.3.2.1 "To All" address

"To All" in the destination address field of a frame is predefined to be the global MAC address. This group MAC address is called ALL-address. Only configured systems respond to this address.

4.3.2.2 "New" address

"New" in the destination address field is predefined to be the MAC address of all unconsidered stations. All the stations that are not already known by the Initiator shall respond to this address. This group MAC address is called NEW-address.

4.3.2.3 "To All Physical Systems" address

"To All Physical Systems" in the destination address field is predefined to be the MAC address of the union of all systems reacting to the MAC addresses "To All" and "New".

4.3.2.4 Initiator addresses

MAC addresses in a specific range are reserved to designate a client's physical address. There is a corresponding group address which is called MASTERS-address.

* At present under consideration. See annex B of IEC 1334-1-1 for details of future publications in the IEC 1334 series.

L'adresse MAC effective de l'Initiateur est dans le MIB.

4.3.2.5 Adresses individuelles

Les adresses MAC individuelles ont leur propre plage. Un système qui n'est pas l'Initiateur a son adresse système dans cette plage. Il existe un groupement d'adresses correspondant appelé INDIVIDUALS.

4.3.2.6 Adresses indéfinies

Une adresse MAC indéfinie spéciale peut être utilisée à des fins de synchronisation. Cette adresse est connue comme NO-BODY. Une adresse valide du MIB ne peut pas correspondre à l'adresse NO-BODY.

Il est possible d'utiliser l'attachement NO-BODY pour des raisons de synchronisation. Puisqu'aucun équipement n'est rattaché à cette adresse, la trame de synchronisation peut-être donnée comme une trame MAC normale, évitant ainsi la transmission d'une trame de synchronisation spéciale.

4.4 Adresses LLC

4.4.1 Format des adresses LLC

Une adresse LLC est composée d'un doublet. Le premier élément est l'adresse MAC définissant la localisation d'un système ; les adresses MAC sont décrites ci-dessus. Le second élément d'information est le sélecteur L-SAP (dit aussi L-SAP). Il identifie dans un système les L-SAP impliqués dans la communication.

Le codage exact des adresses L-SAP est fourni dans la CEI/FDIS 1334-4-32.

4.4.2 Types de sélecteurs DL

Pour identifier les trois types d'entités d'application, on a défini trois types de sélecteurs DL:

- les applications de gestion du système identifiées par un L-SAP de gestion (M-L-SAP);
- les entités application de l'Initiateur identifiées par un L-SAP de l'Initiateur (I-L-SAP);
- les entités application DLMS identifiées par un DLMS L-SAP.

D'autres sélecteurs de liaison de données peuvent être définis à l'aide du groupement réservé sélecteur DL.

The in use Initiator MAC address is in the MIB.

4.3.2.5 Individual address

Individual MAC addresses have their own specific range. A system that is not an Initiator has its system address in this area. There exists a corresponding group address which is called INDIVIDUALS.

4.3.2.6 Undefined address

A special undefined MAC address can be used for synchronisation purposes. This address is known as NO-BODY. None of the valid MAC-addresses should correspond to the NO-BODY address.

The special NO-BODY attachment may be used for synchronisation purposes. Because no equipment is connected to this address, the synchronisation pattern can be packed into a standard MAC frame, thus avoiding the transmission of a special synchronisation frame.

4.4 *LLC addresses*

4.4.1 *LLC address format*

An LLC address is formed by an information doublet. The first element is a MAC address that defines a system location ; MAC addresses are described above. The second element of information is the L-SAP selector (also called L-SAP). It identifies within a system the L-SAPs that are involved in the communication.

The exact coding of the L-SAP addresses is given in IEC/FDIS 1334-4-32.

4.4.2 *DL selector types*

Three types of data link selectors are defined to identify the three types of application entities:

- system management application entities are identified with a management L-SAP (M-L-SAP);
- Initiator application entities are identified with an Initiator L-SAP (I-L-SAP);
- DLMS application entities are identified with a DLMS L-SAP.

Other data link selectors may be defined using the reserved DL group selector.

4.4.3 Sélecteurs LLC prédéfinis

4.4.3.1 Sélecteur "All"

La valeur "All" dans le champ du sélecteur L-SAP est prédéfinie comme étant la valeur globale du sélecteur L-SAP. Ce sélecteur L-SAP désigne tous les L-SAP desservis par l'adresse MAC sous-jacente. Ce groupement de sélecteurs est connu comme étant le sélecteur "ALL-L-SAP".

4.4.3.2 Sélecteur de gestion

Dans un système physique donné, il n'y a qu'une seule adresse de gestion. Ce L-SAP correspond à l'entité application de gestion du système (SMAE). Il n'est nul besoin d'un sélecteur de groupe. Ce L-SAP est connu comme le sélecteur "M-LSAP".

4.4.3.3 Initiateur

Les sélecteurs L-SAP de l'Initiateur sont des sélecteurs L-SAP individuels. Ils sont donc définis dans une plage spécifique. Il n'y a pas lieu de définir une plage spécifique pour les sélecteurs L-SAP de l'Initiateur. Il existe un sélecteur de groupe. Il est connu comme étant le sélecteur "ALL-INITIATORS".

Le L-SAP en service de l'Initiateur est connu de tous les systèmes comme la variable INITIATOR-L-SAP du MIB. La valeur de la variable INITIATOR-L-SAP doit se situer dans la plage mentionnée ci-dessus.

4.4.3.4 Sélecteurs individuels

Les entités application individuelles sont référencées à l'aide des sélecteurs de la plage des sélecteurs individuels. Il n'y a pas de sélecteur de groupe prédéfini.

4.4.3.5 CIASE

Le C-L-SAP est un sélecteur LLC de groupe qui correspond au M-L-SAP et à l'INITIATOR-L-SAP.

Différents types de processus d'application peuvent être référencés dans un groupe sélecteur particulier. Des valeurs dans d'autres plages sont réservées à cet effet. Les sélecteurs de groupe sont dynamiquement diffusés par l'Initiateur.

4.5 Titres des processus applicatifs

4.5.1 Revue des titres

Les facilités de dénomination sont fournies pour référencer un processus d'application ou un groupe de processus d'application sous un seul titre. Cela garantit l'indépendance entre l'identification et la localisation. Un processus d'application est référencé dans la couche application par son titre. Pour ce qui concerne la couche liaison de données, le titre est converti en une adresse réseau à l'aide des facilités de la fonction répertoire d'application. Lors de la réception d'une primitive de service DL, la couche application reconvertit les adresses en titres. L'usage de l'ADF est décrit dans les spécifications de la couche application.

4.4.3 LLC predefined selector

4.4.3.1 "All" selector

The "All" value in the L-SAP selector field is predefined to be the global L-SAP selector. This L-SAP selector designates the group consisting of all L-SAPs actively being serviced by the underlying MAC address. This group selector is known as the "ALL-L-SAP" selector.

4.4.3.2 Management selector

There is only one management L-SAP in a given physical system. This L-SAP corresponds to the System Management Application Entity (SMAE). There is no need of a group selector. This L-SAP is known to be the "M-L-SAP" selector.

4.4.3.3 Initiator

The Initiator L-SAP selectors are individual L-SAP selectors. They are then defined in a specific range. There is no need to define a specific selector interval for the Initiator L-SAP selectors. There exists a group selector. It is known as the "ALL-INITIATORS" selector.

The in use Initiator L-SAP is known from all the systems as the INITIATOR-L-SAP variable in the MIB. The value of the INITIATOR-L-SAP variable shall be in the above mentioned specific range of values.

4.4.3.4 Individual selector

Individual application entities are referenced using selectors from the range of individual selectors. There is no predefined group selector.

4.4.3.5 CIASE

The C-L-SAP is a group LLC selector which corresponds to the M-L-SAP and the INITIATOR-L-SAP.

Different application process types may be referenced with a special group selector. Values in another range are reserved for this purpose. The group selectors are dynamically broadcast by the Initiator.

4.5 Application process titles

4.5.1 Titles overview

The naming facilities are provided to refer to an application process or a group of application processes under a unique title. This ensures independence between identification and location. An application process is referenced in the application layer by its title. For data link purposes the title is converted to a network location using the Application Directory Function (ADF) facilities. On reception of a DL service primitive, the application layer converts the addresses back to titles. The use of the ADF is described in the application layer specification.

Il est très facile de modifier l'adresse réseau d'un processus d'application donné. La correspondance entre le doublet (adresse MAC, sélecteur L-SAP) et un titre est réalisée par l'autorité d'adressage. La table qui définit la correspondance entre les titres et les adresses est un des objets du MIB; elle est décrite dans la section gestion.

4.5.2 Titres prédéfinis

Dans un souci de gestion, certains des titres qui peuvent être soumis à la fonction répertoire d'application ont des noms prédéfinis.

Les titres concernés sont les suivants:

- AllNew-Title : Mac-address = NEW-address, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- Source-Title : The current location of the Application Entity;
- SourceNew-Title : Mac-address = NEW-address, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- Initiator-Title : the current initiator location, Mac-address = INITIATOR-address, L-SAP-selector = INITIATOR-L-SAP.
- AllSMAE-Title : Mac-address = ALL-Physical, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- AllCIASE-Title: Mac-address = ALL-Physical, L-SAP-selector = C-L-SAP.

It is very easy to modify the network location of a given application process. The association of an address doublet (MAC address, L-SAP selector) and a title is performed by the addressing authority. The table that defines the correspondence between titles and addresses is one of the MIB objects and is described in the management section.

4.5.2 Predefined titles

For management purposes, some titles that may be submitted to the application directory function have predefined names.

The titles involved are the following :

- AllNew-Title : Mac-address = NEW-address, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- Source-Title : the current location of the application entity;
- SourceNew-Title : Mac-address = NEW-address, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- Initiator-Title : the current Initiator location, Mac-address = INITIATOR-address, L-SAP-selector = INITIATOR-L-SAP;
- AllSMAE-Title : Mac-address = ALL-Physical, L-SAP-selector = M-L-SAP;
- AllCIASE-Title : Mac-address = ALL-Physical, L-SAP-selector = C-L-SAP.

Annexe A **(informative)**

Bibliographie

57/256/CDV: Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 33: Couche de liaison de données – Protocole fonction des connexions (future CEI 1334-4-33, en préparation)

57/257/CDV: Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 61: Couche réseau – Protocole sans connexion (future CEI 1334-4-61, en préparation)

Annex A

(informative)

Bibliography

57/256/CDV: *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 33: Data link layer – Logical link control – Connection oriented protocol* (future IEC 1334-4-33, in preparation)

57/257/CDV: *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 61: Network layer – Connectionless protocol* (future IEC 1334-4-61, in preparation)

ICS 29.240.20 ; 33.200

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND