

RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT

CEI  
IEC

**62056-51**

Première édition  
First edition  
1998-11

---

---

**Comptage de l'électricité – Echange de données  
pour la lecture des compteurs, le contrôle  
des tarifs et de la charge –**

**Partie 51:  
Protocoles de couche application  
(standards.iteh.ai)**

IEC TS 62056-51:1998  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/c8d852d7-011f-409c-abcf-57e211110000/iec-62056-51-1998>  
**Electricity metering – Data exchange for  
meter reading, tariff and load control –**

**Part 51:  
Application layer protocols**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62056-51:1998

## 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.

RAPPORT  
TECHNIQUE – TYPE 2

CEI  
IEC

TECHNICAL  
REPORT – TYPE 2

62056-51

Première édition  
First edition  
1998-11

---

---

Comptage de l'électricité – Echange de données  
pour la lecture des compteurs, le contrôle  
des tarifs et de la charge –

Partie 51:  
Protocoles de couche application  
(standards.iteh.ai)

IEC TS 62056-51:1998  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/c8d852d4-611f-405c-a8cf-579e12425199>  
Electricity metering – Data exchange for  
meter reading, tariff and load control –

Part 51:  
Application layer protocols

© IEC 1998 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

# SOMMAIRE

|   | Pages |
|---|-------|
| AVANT-PROPOS .....  | 4     |
| Articles  |       |
| 1 Généralités .....   | 8     |
| 1.1 Domaine d'application .....   | 8     |
| 1.2 Références normatives .....   | 8     |
| 2 Présentation générale .....   | 8     |
| 2.1 Vocabulaire de base.....  | 8     |
| 2.2 Sous-couches et protocoles .....  | 10    |
| 2.3 Langage de spécification.....   | 10    |
| 3 Sous-couche Transport .....   | 10    |
| 3.1 Protocole Transport+.....   | 10    |
| 3.2 Généralités .....   | 10    |
| 3.3 Classes de protocole de transport .....   | 12    |
| 3.4 Services et primitives de service de transport.....                                 | 12    |
| 3.5 Description des unités de données du protocole transport (TPDU).....                | 14    |
| 3.6 Paramètres de transport.....  | 16    |
| 3.7 Transitions d'état .....  | 16    |
| 3.8 Répertoire et traitement des erreurs .....  | 18    |
| 4 Sous-couche Application .....   | 20    |
| 4.1 Protocole Application+.....   | 20    |
| 4.2 Généralités .....   | 20    |
| 4.3 Sécurité des échanges.....  | 20    |
| 4.4 Authentification du Client et du Serveur .....                                      | 22    |
| 4.5 Confidentialité des données échangées.....  | 24    |
| 4.6 Contexte d'application .....  | 24    |
| 4.7 Contexte DLMS.....  | 26    |
| 4.8 Services et primitives de service d'application .....                               | 26    |
| 4.9 Description des unités de données du protocole application (APDU).....              | 26    |
| 4.10 Gestion des échanges.....  | 30    |
| 4.11 Paramètre d'application.....   | 30    |
| 4.12 Transitions d'état .....   | 30    |
| 4.13 Répertoire et traitement des erreurs .....   | 50    |
| <br>  |       |
| Annexe A (normative) Langage de spécification .....                                     | 52    |
| Annexe B (normative) Liste des erreurs fatales .....                                    | 58    |
| Annexe C (normative) Authentification et nombres aléatoires .....                       | 60    |
| Annexe D (normative) Algorithme de brouillage pour la confidentialité des données ..... | 64    |
| Annexe E (normative) Identifiants et mode de brouillage .....                           | 68    |

## CONTENTS

|  | Page |
|--|------|
| FOREWORD .....   | 5    |
| Clause   |      |
| 1 General.....   | 9    |
| 1.1 Scope .....  | 9    |
| 1.2 Normative references .....                                       | 9    |
| 2 General description .....  | 9    |
| 2.1 Basic vocabulary .....   | 9    |
| 2.2 Sub-layers and protocols .....                                   | 11   |
| 2.3 Specification language .....                                     | 11   |
| 3 Transport sub-layer .....  | 11   |
| 3.1 Transport+ protocol .....  | 11   |
| 3.2 General information.....   | 11   |
| 3.3 Transport protocol classes .....                                 | 13   |
| 3.4 Transport services and service primitives .....                  | 13   |
| 3.5 Description of transport protocol data units (TPDUs) .....       | 15   |
| 3.6 Transport parameters.....  | 17   |
| 3.7 State transitions .....  | 17   |
| 3.8 List and processing of errors .....                              | 19   |
| 4 Application sub-layer .....  | 21   |
| 4.1 Application+ protocol.....                                       | 21   |
| 4.2 General information.....   | 21   |
| 4.3 Security of exchanges .....                                      | 21   |
| 4.4 Authentication of Client and Server.....                         | 23   |
| 4.5 Confidentiality of exchanged data .....                          | 25   |
| 4.6 Application context.....   | 25   |
| 4.7 DLMS context .....   | 27   |
| 4.8 Application services and service primitives .....                | 27   |
| 4.9 Description of application protocol data units (APDUs).....      | 27   |
| 4.10 Management of exchanges.....                                    | 31   |
| 4.11 Application parameter .....                                     | 31   |
| 4.12 State transitions .....   | 31   |
| 4.13 List and processing of errors .....                             | 51   |
| Annex A (normative) Specification language .....                     | 53   |
| Annex B (normative) List of fatal errors .....                       | 59   |
| Annex C (normative) Authentication and random numbers .....          | 61   |
| Annex D (normative) Masking algorithm for data confidentiality ..... | 65   |
| Annex E (normative) Identifiers and masking mode.....                | 69   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – ÉCHANGE DE DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, LE CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE –

#### Partie 51: Protocoles de couche application

#### AVANT-PROPOS

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

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques de types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICITY METERING – DATA EXCHANGE FOR METER READING,  
TARIFF AND LOAD CONTROL –****Part 51: Application layer protocols**

## FOREWORD

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

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example “state of the art”.

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 62056-51, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

| Projet de comité | Rapport de vote |
|------------------|-----------------|
| 13/1131/CDV      | 13/1167/RVC     |

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives ISO/CEI) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine de l'échange de données pour la lecture des compteurs, le contrôle des tarifs et de la charge car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en œuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

Les annexes A, B, C, D et E font partie intégrante de ce rapport technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d852d4-b1f1-405e-a8cf-59feb680c9e/iec-ts-62056-51-1998>



IEC 62056-51, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

The text of this technical report is based on the following documents:

| Committee draft | Report on voting |
|-----------------|------------------|
| 13/1131/CDV     | 13/1167/RVC      |

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

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.3.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a “prospective standard for provisional application” in the field of data/exchange for meter reading, tariff and load control, because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an “International Standard”. It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

Annexes A, B, C, D and E form an integral part of this technical report.

[IEC TS 62056-51:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d852d4-b1f1-405e-a8cf-59feb680c9e/iec-ts-62056-51-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d852d4-b1f1-405e-a8cf-59feb680c9e/iec-ts-62056-51-1998>

# COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – ÉCHANGE DE DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, LE CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE –

## Partie 51: Protocoles de couche application

### 1 Généralités

#### 1.1 Domaine d'application

Le présent rapport technique décrit une architecture de couche application utilisée pour communiquer avec les équipements de comptage en général, quels que soient le support physique et les protocoles de couches basses qui y sont associés dans un modèle réduit à trois couches.

Le présent rapport technique spécifie les protocoles à mettre en oeuvre pour la couche application à l'exception du modèle DLMS (Distribution Line Message Specification), qui est couvert par la CEI 61334-4-41.

#### 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties pertinentes aux accords fondés sur le présent rapport technique 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 61334-4-41:1996, *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*

ISO/CEI 8824:1990, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts. Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro 1 (ASN.1) (Publiée actuellement en anglais seulement et édition retenue à titre provisoire)*

### 2 Présentation générale

#### 2.1 Vocabulaire de base

Toute communication fait intervenir deux équipements représentés par les expressions système Appelant et système Appelé. L'Appelant est le système qui décide d'initialiser une communication avec un équipement distant dit Appelé; ces dénominations restent valables pendant toute la durée de la communication.

Une communication est décomposée en un certain nombre de transactions. Chaque transaction se traduit par une émission de l'Émetteur vers le Récepteur. Au gré de l'enchaînement des transactions, les systèmes Appelant et Appelé jouent tour à tour le rôle d'Émetteur et de Récepteur.

# ELECTRICITY METERING – DATA EXCHANGE FOR METER READING, TARIFF AND LOAD CONTROL –

## Part 51: Application layer protocols

### 1 General

#### 1.1 Scope

This technical report describes an architected application layer used for communication with metering equipments in general, whatever the associated physical medium and lower layer protocols in a collapsed three-layer model are.

This technical report specifies the protocols to be applied for the application layer except the DLMS (Distribution Line Message Specification) model, which is already covered by IEC 61334-4-41.

#### 1.2 Normative references

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

IEC TS 62056-51:1998  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d852d4-b1f1-405e-a8cf-591ebd680c9e/iec-ts-62056-51-1998>  
IEC 61334-4-41:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 41: Application protocols – Distribution line message specification (DLMS)*

ISO/IEC 8824:1990, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

### 2 General description

#### 2.1 Basic vocabulary

All communications involve two sets of equipment represented by the terms Caller system and Called system. The Caller is the system that decides to initiate a communication with a remote system known as the Called party; these denominations remain valid throughout the duration of the communication.

A communication is broken down into a certain number of transactions. Each transaction is represented by a transmission from the Transmitter to the Receiver. During the sequence of transactions, the Caller and Called systems take turns to act as Transmitter and Receiver.

Les termes Client et Serveur ont le même sens que dans le modèle DLMS (voir CEI 61334-4-41). Le Serveur est le système qui se comporte comme un VDE (voir CEI 61334-4-41) pour toute soumission de requête de service particulière. Le Client est le système qui utilise le Serveur dans un but spécifique à l'aide d'une ou plusieurs soumissions de requête de service.

Le schéma basé sur un Client Appelant et un Serveur Appelé correspond certainement au cas de figure le plus fréquent. Mais on peut aussi imaginer une communication basée sur le couple Serveur Appelant et Client Appelé, en particulier pour signaler l'occurrence d'une alarme urgente.

## 2.2 Sous-couches et protocoles

Le modèle de couche Application décrit dans le présent rapport technique adopte un découpage en trois sous-couches: Transport, Application et DLMS. Chacune de ces sous-couches fait l'objet d'un protocole dont le nom est indiqué au tableau 1.

**Tableau 1 – Sous-couches et protocoles**

| Sous-couches | Protocoles   |
|--------------|--------------|
| DLMS         | DLMS+        |
| Application  | Application+ |
| Transport    | Transport+   |

Les sous-couches Transport et Application forment un ensemble homogène appelé LLAC (Logical Link Access Control).

Le protocole DLMS+ de la sous-couche DLMS est décrit dans la CEI 61334-4-41.

## 2.3 Langage de spécification

Dans le présent rapport technique, le protocole de chaque sous-couche est décrit par des transitions d'état représentées sous forme de tableaux. La syntaxe utilisée pour la constitution de ces tableaux est définie par un langage de spécification présenté à l'annexe A.

En cas de divergence d'interprétation entre une partie du texte et un tableau de transitions d'état, c'est toujours le tableau qui fait référence.

## 3 Sous-couche Transport

### 3.1 Protocole Transport+

Le protocole Transport+ de la sous-couche Transport est conçu pour supporter le multiplexage des connexions de transport. Il est strictement identique pour l'Appelant et pour l'Appelé (comportement totalement symétrique).

### 3.2 Généralités

La sous-couche Transport est la première à prendre en charge des connexions directes entre les systèmes aux extrémités des liaisons. On peut parler de liaison de bout en bout pour toutes les connexions établies à ce niveau ainsi que pour celles situées au-dessus. Cette notion de bout en bout indique que les entités de transport offrent des services complètement indépendants des réseaux physiques.

The terms Client and Server have the same meanings as in the DLMS model (see IEC 61334-4-41). The Server is the system that acts as a VDE (see IEC 61334-4-41) for the submission of all special service requests. The Client is the system that uses the Server for a specific purpose by means of one or more service requests.

The situation involving a Caller Client and a Called Server is undoubtedly the most frequent case, but a communication based on a Caller Server and a Called Client is also possible, in particular to report the occurrence of an urgent alarm.

## 2.2 Sub-layers and protocols

The Application layer model described in this technical report uses a breakdown into three sub-layers: Transport, Application and DLMS. Each of these sub-layers is the subject of a protocol whose name is given in the table 1.

**Table 1 – Sub-layers and protocols**

| Sub-layers  | Protocols    |
|-------------|--------------|
| DLMS        | DLMS+        |
| Application | Application+ |
| Transport   | Transport+   |

The Transport and Application sub-layers set up a homogeneous package called LLAC (Logical Link Access Control).

The DLMS+ protocol of the DLMS sub-layer is described in IEC 61334-4-41.

## 2.3 Specification language

In this technical report, the protocol of each sub-layer is described by state transitions represented in the form of tables. The syntax used in making up these tables is defined by a specification language described in annex A.

In the event of a difference in interpretation between part of the text and a state transition table, the table is always taken as the reference.

## 3 Transport sub-layer

### 3.1 Transport+ protocol

The Transport+ protocol of the Transport sub-layer is designed to support the multiplexing of transport connections. It is strictly identical for the Caller and for the Called party (completely symmetrical behaviour).

### 3.2 General information

The Transport sub-layer is the first one to handle direct connections between the systems at the ends of the links. All the connections set up at this level and those at higher levels can be considered as end-to-end links. This end-to-end notion indicates that the transport entities offer services which are completely independent of the physical networks.

Les propriétés les plus importantes de la sous-couche Transport sont le transport de bout en bout (déjà mentionné), la transparence (toute configuration binaire doit être acceptée par le protocole de transport pour être délivrée sans modification, quel que soit son format ou sa taille) et la sélection d'une qualité de service. La notion de qualité de service n'est mentionnée ici que pour mémoire, dans la mesure où le protocole Transport+ est orienté sans connexion.

La sous-couche Transport est chargée de prendre les messages provenant de la sous-couche Application. Etant donné que ces messages ont une taille dictée par l'application, la sous-couche Transport doit les segmenter en paquets (appelés TPDU: unités de données du protocole de transport) et les transmettre à la sous-couche Transport en correspondance. Réciproquement, elle doit recevoir les paquets provenant de la sous-couche Transport en correspondance puis assembler ceux-ci afin de les restituer sous forme de messages cohérents à la sous-couche Application.

Le protocole Transport+ doit pouvoir transmettre en parallèle des données dans les deux sens Appelant-Appelé et Appelé-Appelant. En outre, la solution du multiplexage des connexions de transport sur le même circuit virtuel assure que plusieurs associations d'application peuvent coexister dans une même communication.

Quelle que soit leur origine, les TPDU sont émises en utilisant les services de la couche Liaison. Bien entendu, cette dernière ignore tout du multiplexage mis en oeuvre au niveau supérieur.

### 3.3 Classes de protocole de transport

L'ISO propose différents types de services de réseaux en fonction des erreurs résiduelles dans les transmissions aux niveaux inférieurs. Deux sortes d'erreurs sont identifiées: les erreurs signalées (par exemple déconnexion autoritaire avec indication d'erreur) et les erreurs non signalées (erreurs de transmission non détectées et non corrigées). Sur cette base, trois types de réseaux existent et sont indiqués au tableau 2.

**Tableau 2 – Types de services de réseaux en fonction des erreurs résiduelles**

| Type | Définition   |
|------|--|
| A    | Taux acceptable d'erreurs résiduelles (signalées et non signalées)               |
| B    | Taux acceptable d'erreurs non signalées<br>Taux inacceptable d'erreurs signalées |
| C    | Taux inacceptable d'erreurs des deux types                                       |

Le protocole Transport+ s'inspire de la classe 2 de l'ISO qui suppose un réseau de type A, et qui est caractérisée par des fonctions de segmentation et d'assemblage avec multiplexage, mais sans reprise sur erreur ni contrôle de flux.

### 3.4 Services et primitives de service de transport

L'utilisateur du protocole Transport+ dispose des services et primitives de service donnés au tableau 3.

**Tableau 3 – Services et primitives de service de transport**

| Service | Primitive  |
|---------|--|
| T_DATA  | T_DATA.req(STSAP, DTSAP, Pr, TSDU)<br>T_DATA.ind(STSAP, DTSAP, TSDU) |
| T_ABORT | T_ABORT.req(Strong)<br>T_ABORT.ind(ErrorNb)                          |

The most important properties of the Transport sub-layer are end-to-end transport (mentioned above), transparency (any binary configuration must be accepted by the transport protocol and delivered without modification, whatever its format or size) and selection of a quality of service. The notion of quality of service is mentioned here for information only, as the Transport+ protocol is oriented without connection.

The Transport sub-layer accepts the messages from the Application sub-layer. As the size of these messages is dictated by the application, the Transport sub-layer must segment them into packets (called TPDU: transport protocol data units) and transmit them to the correspondent Transport sub-layer. Reciprocally, it must receive the packets from the correspondent Transport sub-layer and assemble them into coherent messages for the Application sub-layer.

The Transport+ protocol must be able to transmit data in parallel in both directions, Caller-Called and Called-Caller. Moreover, the multiplexing of transport connections on the same virtual circuit means that several application associations can coexist in a given communication.

Whatever their origin, the TPDU are transmitted using the services of the Data Link layer. Of course, this sub-layer is not aware of the multiplexing implemented at the higher level.

### 3.3 Transport protocol classes

The ISO proposes different types of network services depending on the residual errors in the transmissions at the lower levels. Two sorts of error are identified: the reported errors (for example forced disconnection with error indication) and the unreported errors (undetected and uncorrected transmission errors). On this basis, there are three types of network, summarized in table 2.

**Table 2 – Types of network services depending on residual errors**

| Type | Definition   |
|------|--|
| A    | Acceptable residual error rate (reported and unreported)                     |
| B    | Acceptable rate of unreported errors<br>Unacceptable rate of reported errors |
| C    | Unacceptable rate of both types of errors                                    |

The Transport+ protocol is derived from ISO class 2 which supposes a type A network, and which is characterized by segmenting and assembly functions with multiplexing, but without resumption after error or flow control.

### 3.4 Transport services and service primitives

Table 3 services and service primitives are available to users of the Transport+ protocol.

**Table 3 – Transport services and service primitives**

| Service | Primitive  |
|---------|--|
| T_DATA  | T_DATA.req(STSAP, DTSAP, Pr, TSDU)<br>T_DATA.ind(STSAP, DTSAP, TSDU) |
| T_ABORT | T_ABORT.req(Strong)<br>T_ABORT.ind(ErrorNb)                          |