

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1107**

Deuxième édition
Second edition
1996-03

**Echange des données pour la lecture des
compteurs, contrôle des tarifs et de la charge –
Echange des données directes en local**

**Data exchange for meter reading,
tariff and load control –
Direct local data exchange**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1107: 1996

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1107**

Deuxième édition
Second edition
1996-03

**Echange des données pour la lecture des
compteurs, contrôle des tarifs et de la charge –
Echange des données directes en local**

**Data exchange for meter reading,
tariff and load control –
Direct local data exchange**

© 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 XB
PRICE CODE

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application et objet	10
1.2 Références normatives	10
2 Définitions	12
3 Propriétés physiques	14
3.1 Interface électrique	14
3.2 Interface optique	18
4 Emission des caractères	30
4.1 Type d'émission	30
4.2 Vitesse d'émission	30
4.3 Qualité des signaux	30
4.4 Format de caractère	30
4.5 Codage des caractères	30
4.6 Sécurité des caractères	30
5 Protocole d'émission de données	30
5.1 Généralités	30
5.2 Calcul du caractère de contrôle par bloc	32
5.3 Définition des trames	34
5.4 Modes de communication	42
5.5 Schémas de syntaxe	70
5.6 Structure des jeux de données	76
Figures	
1 Schéma	14
2 Construction de la tête optique	18
3 Données caractéristiques de l'aimant	20
4 Vue en direction du port optique	22
5 Disposition constructive d'essai pour l'émetteur	24
6 Disposition constructive d'essai pour le récepteur	26
7 Caractéristiques électriques	28
8 Calcul du caractère de contrôle par bloc (exemple selon l'ISO 1155)	32
C.1 Types de canaux	86
C.2 Schéma de codage du registre	92
Annexes	
A Schéma pour échange des données directes en local en mode C	78
B Dispositions pour les appareils tarifaires alimentés par pile	82
C Codes formatés	84

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 General	11
1.1 Scope and object	11
1.2 Normative references	11
2 Definitions	13
3 Physical properties	15
3.1 Electrical interface	15
3.2 Optical interface	19
4 Character transmission	31
4.1 Type of transmission	31
4.2 Transmission speed	31
4.3 Signal quality	31
4.4 Character format	31
4.5 Character code	31
4.6 Character security	31
5 Data transmission protocol	31
5.1 General	31
5.2 Calculation of the block check character	33
5.3 Message definitions	35
5.4 Communication modes	43
5.5 Syntax diagrams	71
5.6 Data set structure	77
Figures	
1 Circuit diagram	15
2 Construction of the reading head	19
3 Characteristic data of the magnet	21
4 View into optical port	23
5 Test arrangement for the transmitter	25
6 Test arrangement for the receiver	27
7 Electrical characteristics	29
8 Setting up a block check character (example according to ISO 1155)	33
C.1 Example of channel types	87
C.2 Register coding diagram	93
Annexes	
A Flow chart for direct local data exchange protocol, mode C	79
B Provision for battery-operated tariff devices	83
C Formatted codes	85

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉCHANGE DES DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE – ÉCHANGE DES DONNÉES DIRECTES EN LOCAL

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 des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 1107 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1090 et 1090 A/FDIS	13/1109/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DATA EXCHANGE FOR METER READING, TARIFF AND LOAD CONTROL – DIRECT LOCAL DATA EXCHANGE

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.

This International Standard IEC 1107 has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
13/1090 and 1090 A/FDIS	13/1109/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.

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité aux dispositions de la présente Norme internationale peut impliquer l'utilisation d'un brevet concernant le protocole FLAG traité dans l'article 5.

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, la validité et la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à la CEI qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, en des termes et à des conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être obtenues auprès de:

FLAG ASSOCIATION LIMITED

Stonefield Works, Oulton Road, Stone, Staffordshire, ST 15 0RS, Royaume-Uni.

L'attention est par ailleurs attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux mentionnés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir dûment signalé tout ou partie de ces droits de propriété.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

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

Withdrew

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this International Standard may involve the use of a patent concerning the FLAG protocol dealt with in clause 5.

The IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he is willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with the IEC. Information may be obtained from:

FLAG ASSOCIATION LIMITED

Stonefield Works, Oulton Road, Stone, Staffordshire, ST 15 ORS, United Kingdom

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

Withdrawn

INTRODUCTION

Des experts ont pour tâche d'élaborer les normes nécessaires pour effectuer les échanges de données, par différents moyens de communication, pour le télérelevé, le contrôle des tarifs et de la charge et l'information de l'utilisateur, avec référence aux normes ISO.

Le canal de communication peut passer par des courants porteurs, le téléphone (y compris le RNIS), les ondes hertziennes, ou par d'autres systèmes électriques ou optiques. Ils peuvent être utilisés pour les échanges locaux ou à distance.

Le télérelevé et la programmation peuvent être effectués manuellement, en lecture assistée par un système de communication local, ou en automatique par un système de télérelevé à distance. Ici, «manuellement» implique que l'agent a accès au compteur, et qu'il peut en lire les index; «en lecture assistée» implique l'utilisation d'un système de communication ou d'un «bus», avec un terminal de saisie portable (TSP). «En automatique» implique l'utilisation d'un système de télérelevé qui peut mettre en oeuvre par exemple des courants porteurs ou le réseau téléphonique commuté.

Withdrawn

INTRODUCTION

Experts have the task of preparing standards by reference to ISO standards necessary for data exchanges, by different communication media, for automatic meter reading, tariff and load control, and consumer information.

The media can be either distribution line carrier, telephone (including ISDN), radio or other electrical or optical systems; and they may be used for local or remote data exchanges.

Meter reading and programming may be performed manually by a meter reader, or supported by means of a local communication system, or automatically by means of a remote communication system. Manual meter reading means that the reader has access to the meter and reads each register, while "supported" meter reading implies the use of a communication system or a local bus system and a hand-held unit (HHU). Fully automatic meter reading implies a remote communication system such as those involving distribution line carrier or telephone systems.

Withdrawn

ÉCHANGE DES DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE – ÉCHANGE DES DONNÉES DIRECTES EN LOCAL

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale décrit le matériel et les protocoles pour les systèmes locaux. Les systèmes à distance sont traités par une autre norme.

Cette norme concerne les systèmes à accès direct, dans lesquels le terminal de saisie portable (TSP) est connecté à un seul ou plusieurs appareils à la fois. La connexion peut être permanente ou débranchable par un couplage électrique ou optique. Le protocole est basé sur le modèle de référence de base pour la communication entre les systèmes ouverts (OSI).

Etant donné que plusieurs systèmes sont déjà utilisés, un soin particulier a été pris pour assurer une compatibilité avec les systèmes existants et/ou les composants système et leurs protocoles appropriés.

Ce protocole permet le télérelevé et la programmation des appareils tarifaires. Il a été conçu pour être bien adapté à l'environnement du comptage d'électricité, surtout en ce qui concerne l'isolement électrique et la sécurité du logiciel. Bien que ce protocole soit bien défini, son application et son utilisation est toujours portée au soin de l'utilisateur.

La présente norme décrit le matériel et le logiciel qui permettent un échange de données entre un appareil tarifaire et un TSP. La connexion au TSP peut être permanente ou débranchable. Les coupleurs peuvent être électriques ou optiques. Un contact électrique est conseillé dans le cas d'un branchement permanent. Le coupleur optique devrait être facilement débranchable, afin de permettre l'interrogation par un TSP. Cette norme incorpore certaines sections de l'ISO 7498, avec certaines extensions telles qu'une interface optique, un changement de débit sous contrôle de protocole et une émission des données sans accusé de réception. Le travail préparatoire a pris comme référence le modèle de référence pour les communications avec les systèmes ouverts ISO 7498.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. 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 Norme internationale 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.

ISO 646: 1991, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations*

ISO 1155: 1978, *Traitement de l'information – Emploi de la parité longitudinale pour la détection d'erreurs dans les messages d'information*

DATA EXCHANGE FOR METER READING, TARIFF AND LOAD CONTROL – DIRECT LOCAL DATA EXCHANGE

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard presents hardware and protocol specifications for local systems, while specifications for a remote system fall within the scope of another standard.

This standard deals with direct local systems, in which a hand-held unit (HHU) is connected to one or a group of tariff devices. Connection can be permanent or disconnectable through an electrical or optical coupling. The protocol took as its basis the basic reference model for communication between open systems (OSI).

Considering the fact that several systems are in practical use already, particular care was taken to maintain compatibility with existing systems and/or system components and their relevant protocols.

The protocol permits the reading and programming of tariff devices. It has been designed to be particularly suitable for the environment of electricity metering, especially as regards electrical isolation, and software security. While the protocol is well-defined, its use and application is left to the user.

This standard prescribes the hardware and software preconditions which permit an exchange of data between a tariff device and an HHU. The connection to the HHU may be either permanent or disconnectable. Electrical as well as optical couplers are possible. An electrical contact is recommended for use with a fixed connection. The optical coupler should be easily disconnectable to enable data collection via an HHU. This standard incorporates parts of ISO 7498, augmented by further conditions concerning, for example, an optical interface, protocol controlled baud rate switchover, and data transmission without acknowledgment of receipt. The preparatory work took as its basis the reference model for communication in open systems ISO 7498.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard 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.

ISO 646: 1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO 1155: 1978, *Information processing – Use of longitudinal parity to detect errors in information messages*

ISO 1177: 1985, *Traitement de l'information – Structure des caractères pour la transmission arythmique et synchrone orientée caractère*

ISO 1745: 1975, *Traitement de l'information – Procédures de commande pour transmission de données en mode de base*

ISO/CEI 7480: 1991, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Qualité des signaux de transmission arythmique aux interfaces ETTD/ETCD*

ISO/CEI 7498-1: 1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/CEI 7498-2: 1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 2: Architecture de sécurité*

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 7498-4: 1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 4: Cadre général de gestion*

*UIT-T V.24: 1993, *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données. Rév. 1*

*UIT-T V.28: 1993, *Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques pour transmission par double courant. Rév. 1*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

2.1 terminal de saisie portable (TSP): Equipement portable qui permet le transfert des données entre compteurs électriques ou appareils de tarification.

2.2 échange des données locales: Echange des données entre un ou plusieurs appareils tarifaires et un terminal de saisie portable.

2.3 échange des données à distance: Echange des données entre un centre de collecte des données et un ou plusieurs appareils tarifaires à travers un réseau de communication.

2.4 appareil ou équipement tarifaire: Unité de concentration des données fixes, normalement liée ou associée à un compteur d'électricité.

* Anciennement CCITT.

ISO 1177: 1985, *Information processing – Character structure for start/stop and synchronous character-oriented transmission*

ISO 1745: 1975, *Information processing – Basic mode control procedures for data communication systems*

ISO/IEC 7480: 1991, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Start/stop transmission signal quality at DTE/DCE interfaces*

ISO/IEC 7498-1: 1994, *Information technology – Open systems interconnection – Basic reference model: The basic model*

ISO/IEC 7498-2: 1989, *Information processing systems – Open systems interconnection – Basic reference model – Part 2: Security architecture*

ISO/IEC 7498-3: 1989, *Information processing systems – Open systems interconnection – Basic reference model – Part 3: Naming and addressing*

ISO/IEC 7498-4: 1989, *Information processing systems – Open systems interconnection – Basic reference model – Part 4: Management framework*

*ITU-T V.24: 1993, *List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE). Rev. 1*

*ITU-T V.28: 1993, *Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits. Rev. 1*

2 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply:

2.1 hand-held unit (HHU): Portable equipment for transferring data to or from tariff devices, or electricity meters.

2.2 local data exchange: Data exchange between one or a group of tariff devices and a hand-held unit.

2.3 remote data exchange: Data exchange between a data collection centre and one or a group of tariff devices via a data network.

2.4 tariff device: Fixed data collection unit, normally linked or combined with an electricity meter.

* Formerly CCITT.

3 Propriétés physiques

3.1 Interface électrique

a) Type de signal

20 mA boucle de courant

Limites absolues:

Tension en circuit ouvert: max. 30 V en continu

Boucle de courant: max. 30 mA

Tableau 1 – Interface électrique

Courant	Envoi (TX)	Réception (RX)
Zéro, pas de boucle de courant, ESPACE	$\leq 2,5 \text{ mA}$	$\leq 3 \text{ mA}$
Un, boucle de courant de 20 mA, AFFIRMATION	$\geq 11 \text{ mA}$	$\geq 9 \text{ mA}$
Chute de tension	Envoi (TX)	Réception (RX)
Un, boucle de courant de 20 mA, AFFIRMATION	$\leq 2 \text{ V}$	$\leq 3 \text{ V}$
Tension maximale en circuit ouvert pendant le fonctionnement:		30 V en continu

b) Alimentation

Côté appareil tarifaire, l'interface est de type passif. Le TSP fournit l'énergie nécessaire.

c) Connexions

Par bornes ou connecteurs adaptés. Les erreurs de polarité peuvent empêcher la communication mais ne doivent pas endommager les appareils.

d) Schéma de la configuration avec deux fils (un appareil esclave):

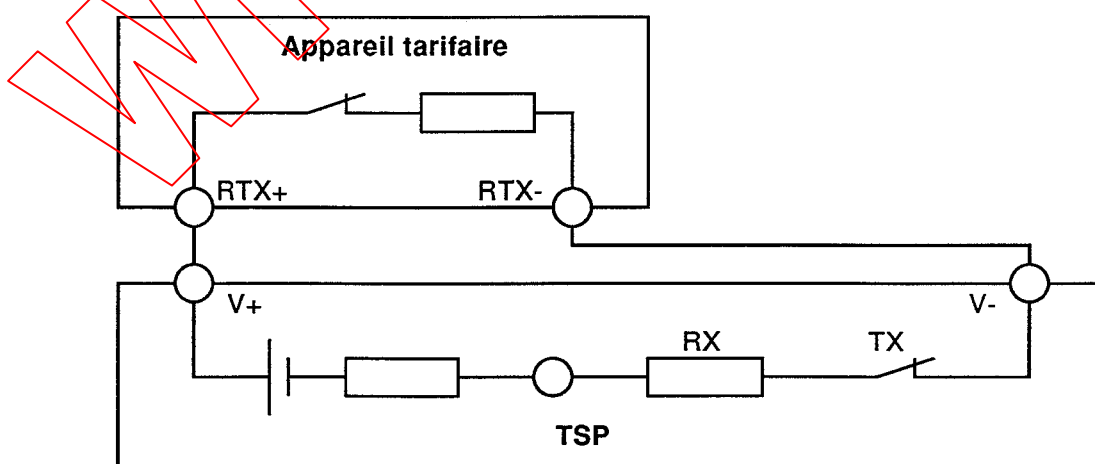


Figure 1a – Schéma de la configuration avec deux fils et un seul esclave

3 Physical properties

3.1 Electrical interface

a) Type of signal:

20 mA current loop

Absolute limits:

Open circuit voltage: max. 30 V d.c.

Loop current: max. 30 mA

Table 1 – Electrical interface

Current	Send (TX)	Receive (RX)
Zero, no loop current, SPACE	$\leq 2,5 \text{ mA}$	$\leq 3 \text{ mA}$
One, 20 mA loop current, MARK	$\geq 11 \text{ mA}$	$\geq 9 \text{ mA}$
Voltage drop	Send (TX)	Receive (RX)
One, 20 mA loop current, MARK	$\leq 2 \text{ V}$	$\leq 3 \text{ V}$
Maximum open circuit voltage during operation		30 V d.c.

b) Power supply:

On the tariff device side the interface is passive. The HHU supplies the necessary power.

c) Connections:

Via terminals or suitable connectors. Polarity errors may prevent communication, but shall not harm the devices.

d) Circuit arrangements in 2-wire configuration (one slave station):

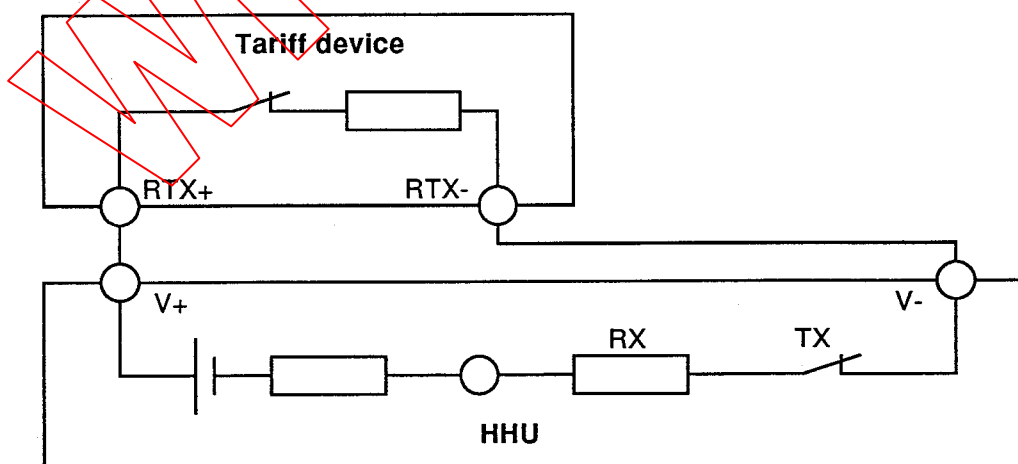


Figure 1a – Circuit diagram 2-wire single-slave configuration

e) Schéma de la configuration avec deux fils (plusieurs appareils esclaves):

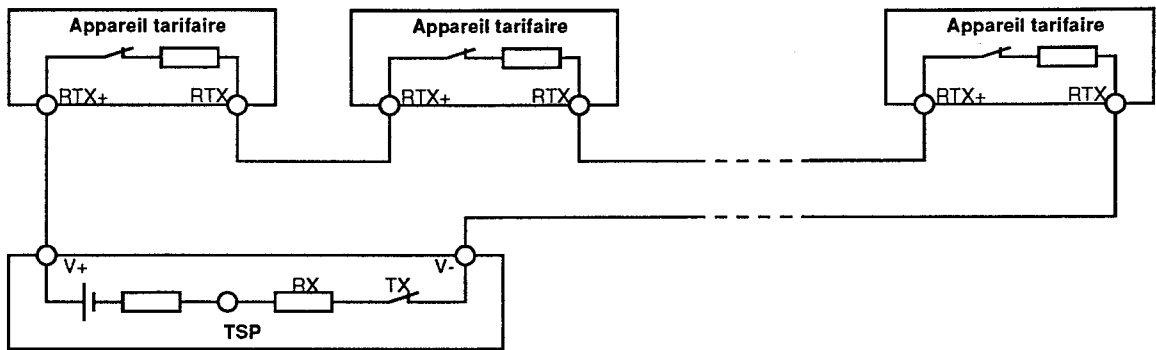


Figure 1b – Schéma de la configuration avec deux fils et plusieurs appareils esclaves

f) Schéma de la configuration avec quatre fils (un appareil esclave):

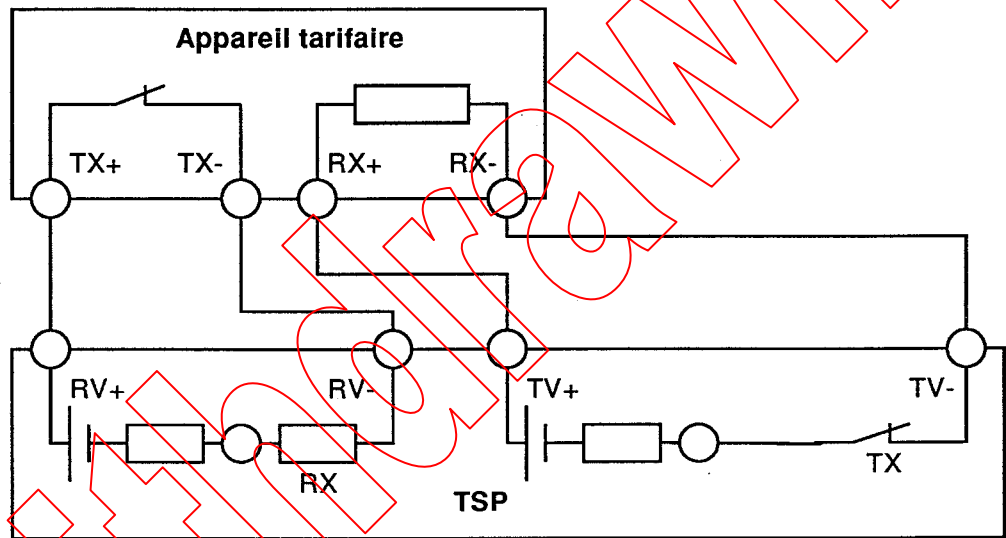


Figure 1c – Schéma de la configuration avec quatre fils et un seul esclave

g) Schéma de la configuration avec quatre fils (plusieurs appareils esclaves):

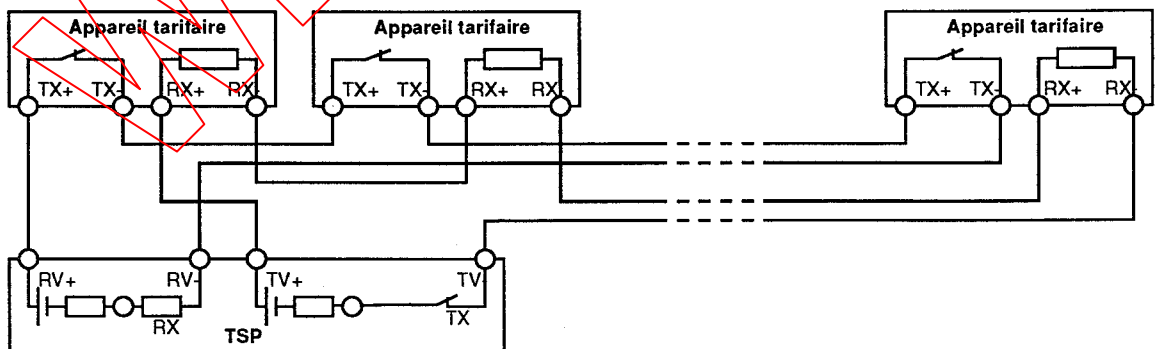


Figure 1d – Schéma de la configuration avec 4 fils et plusieurs appareils esclaves

Figure 1 – Schéma

Si on fait l'hypothèse d'une tension nominale de la station primaire (TSP) de 26 V, huit appareils esclaves (appareils tarifaires) peuvent être connectés en série.

e) Circuit arrangements in 2-wire configuration (multiple slave stations):

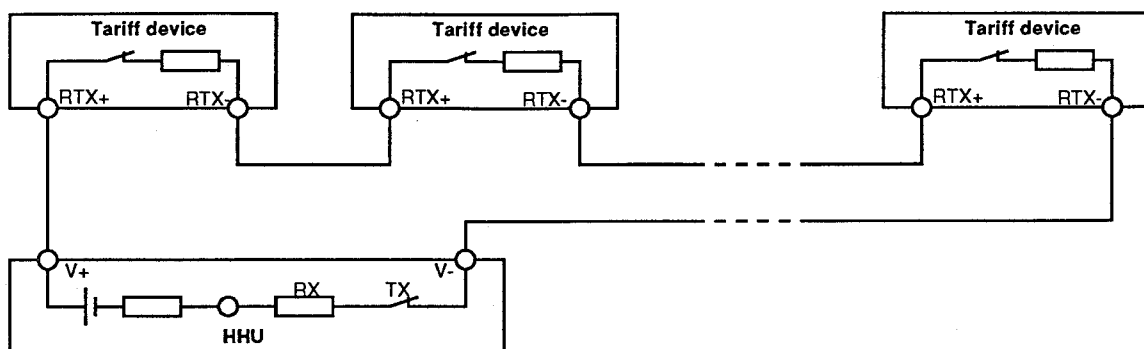


Figure 1b – Circuit diagram 2-wire multiple-slave configuration

f) Circuit arrangements in 4-wire configuration (one slave station):

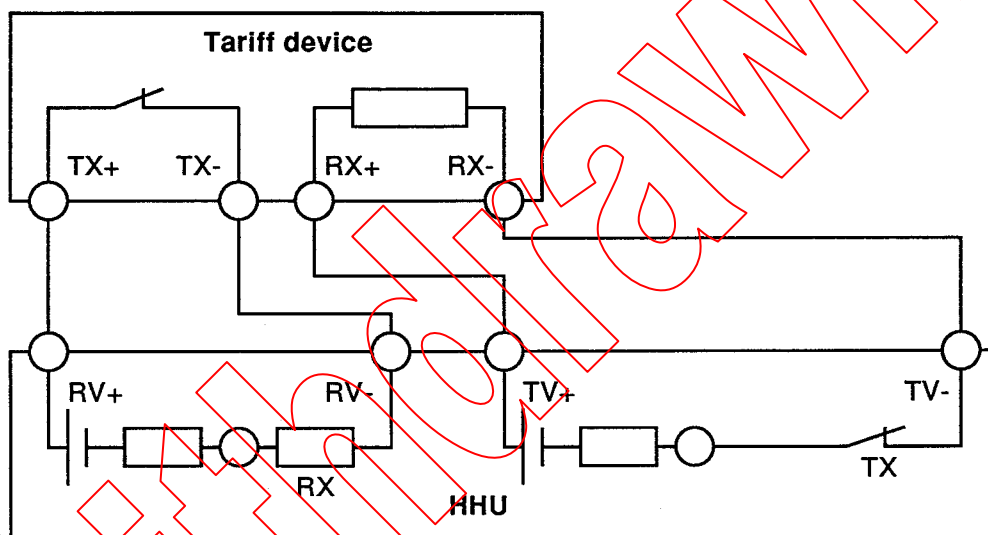


Figure 1c – Circuit diagram 4-wire single-slave configuration

g) Circuit arrangements in 4-wire configuration (multiple slave stations):

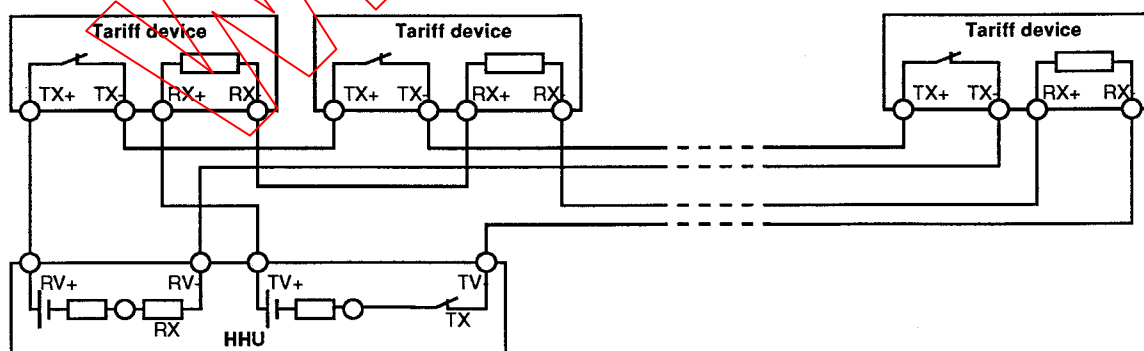


Figure 1d – Circuit diagram 4-wire multiple-slave configuration

Figure 1 – Circuit diagrams

If a nominal voltage of the master station (HHU) of 26 V is assumed, eight slave stations (tariff devices) can be branched serially.

3.2 Interface optique

3.2.1 Construction de la tête optique

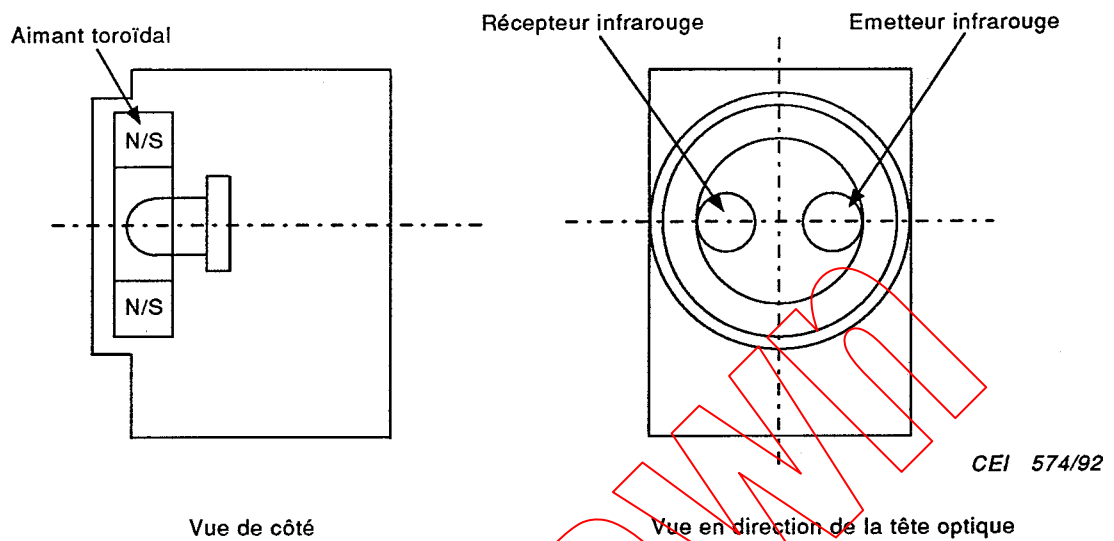


Figure 2a – Topologie des composants

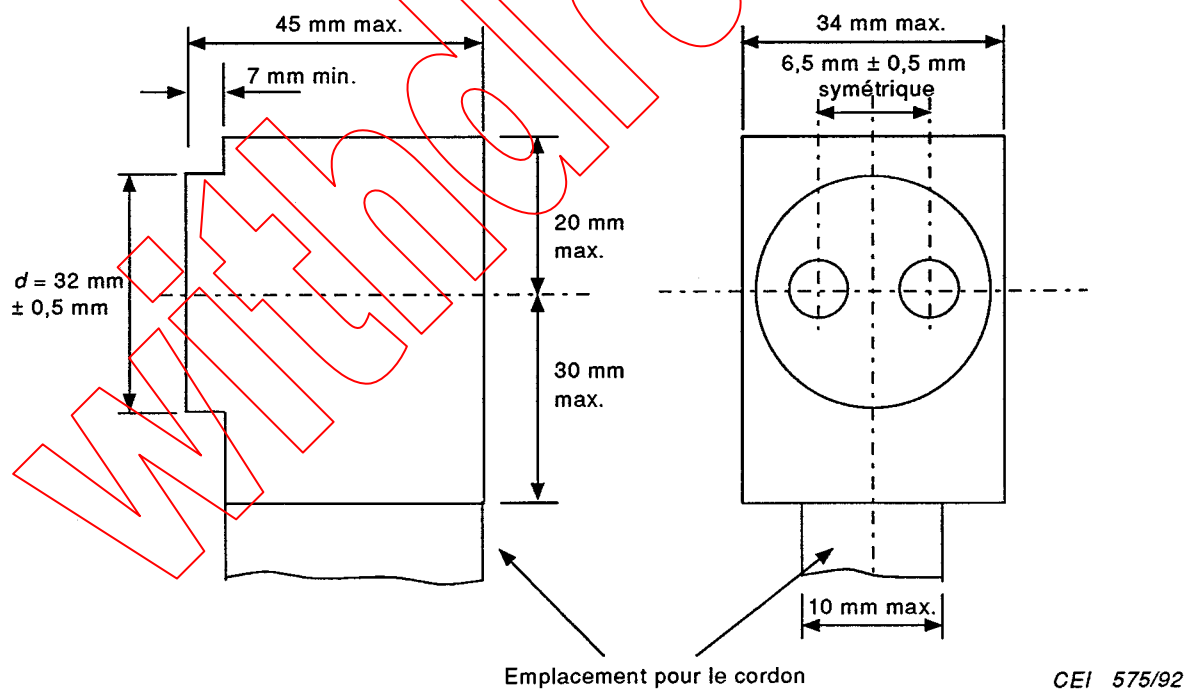


Figure 2b – Dimensions

Figure 2 – Construction de la tête optique

3.2 Optical interface

3.2.1 Construction of the reading head

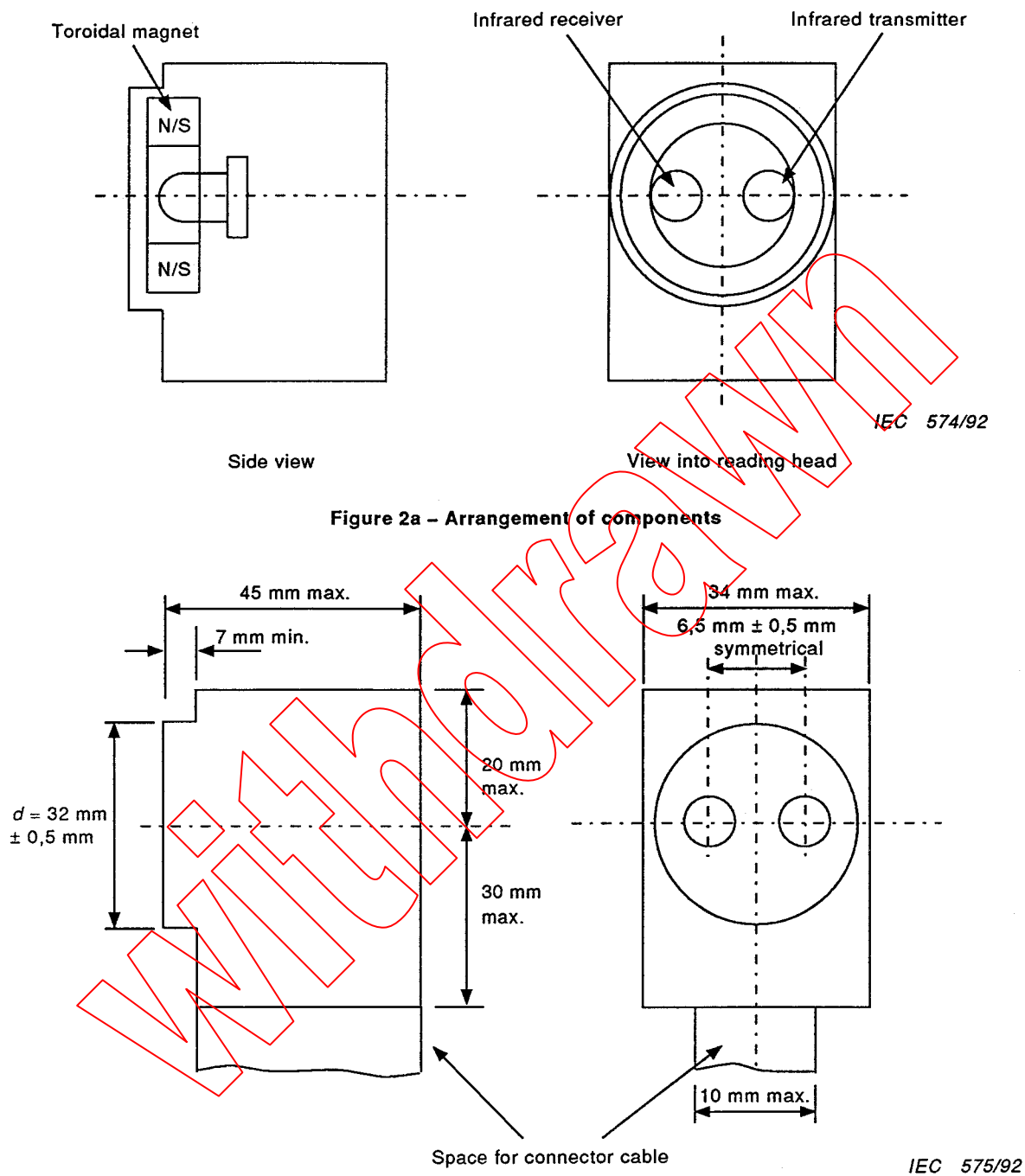
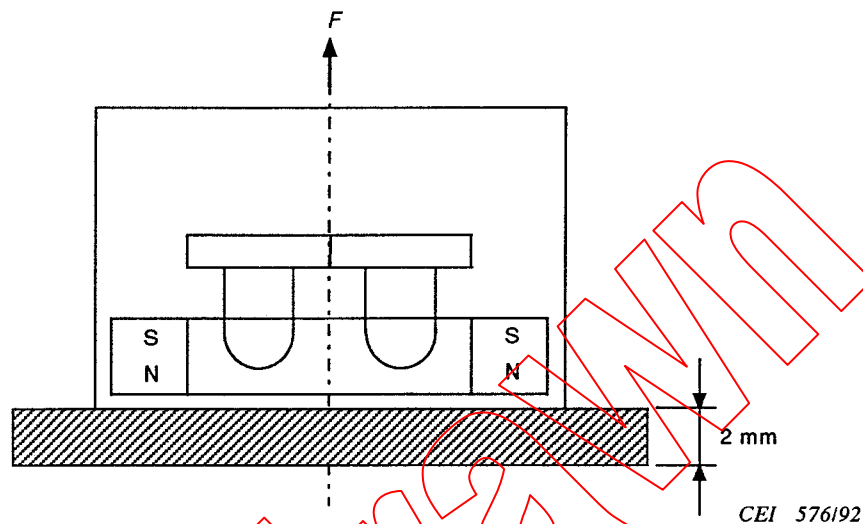


Figure 2 - Construction of the reading head

3.2.2 Données caractéristiques de l'aimant

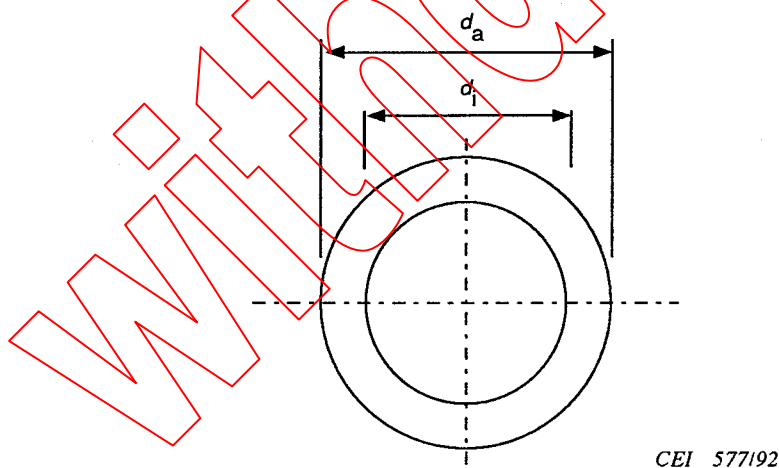
Force de cohésion

La force de cohésion F est définie comme la force de tension perpendiculaire mesurée avec l'aimant, positionné sur une plaque de tôle d'acier nue pour emboutissage profond étirée de 2 mm d'épaisseur, de type St 12, moins le poids de la tête elle-même.



Force de cohésion: $F \geq 5$ N quand l'aimant est en contact avec la plaque;
 $F > 1,5$ N quand l'aimant est à 2 mm de la plaque.

Figure 3a – Force de cohésion



Diamètre interne d_i de $13 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
 Diamètre externe d_a de 28 mm minimum

Magnétisation: axiale, pôle nord vers l'appareil tarifaire.

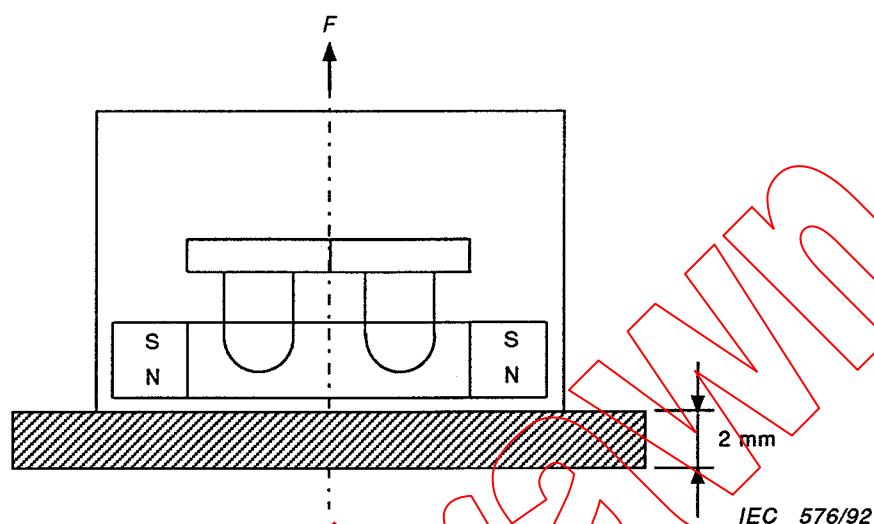
Figure 3b – Dimensions

Figure 3 – Données caractéristiques de l'aimant

3.2.2 Characteristic data of the magnet

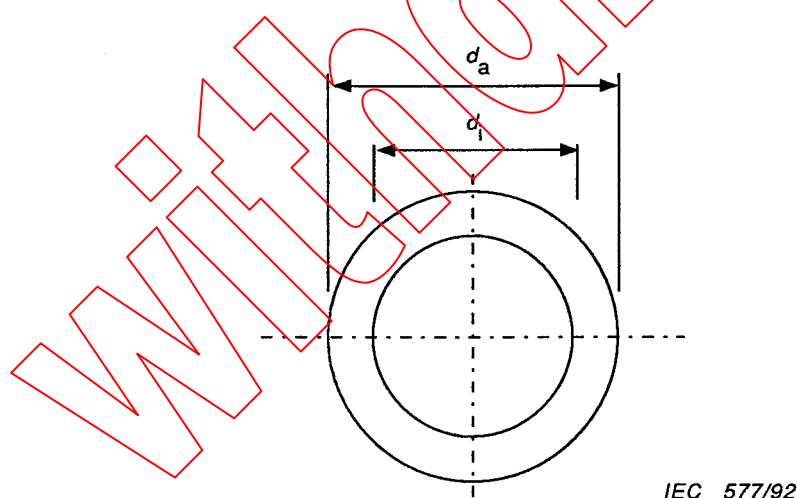
Cohesion force

The cohesion force F is defined as the perpendicular pulling force measured when the magnet is positioned on a bright 2 mm thick deep-drawing steel plate St 12, minus the weight of the reading head itself.



Cohesion force $F \geq 5$ N in contact with the steel plate;
 $F > 1,5$ N at a distance of 2 mm from the steel plate.

Figure 3a – Cohesion force



Internal diameter d_i 13 mm $\pm$ 1 mm
 External diameter d_a 28 mm minimum

Magnetization: axial, north pole directed towards the tariff device.

Figure 3b – Dimensions

Figure 3 – Characteristic data of the magnet

3.2.3 Topologie des composants dans l'appareil tarifaire

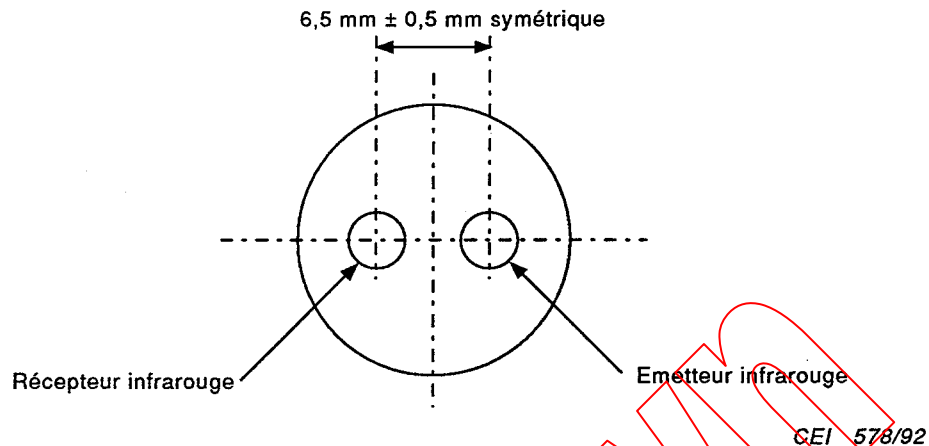


Figure 4 – Vue en direction du port optique

3.2.4 Alignement

Bien qu'aucun alignement mécanique ne soit spécifié, le transfert de données optimal est obtenu (sous les conditions de contrôle) quand la tête optique est dans la bonne position (avec le cordon vers le bas), le récepteur infrarouge dans l'appareil tarifaire directement en face de l'émetteur infrarouge dans la tête optique et le récepteur infrarouge dans la tête optique directement en face de l'émetteur infrarouge dans l'appareil tarifaire.

Il convient que de légères variations de position n'affectent pas les performances, mais pour les écarts significatifs, une dégradation des caractéristiques optiques peut se produire.

3.2.5 Caractéristiques optiques

Longueur d'onde

La longueur d'onde des signaux émis dans les deux sens est entre 800 nm et 1 000 nm (infrarouge).

Émetteur

L'émetteur dans l'appareil tarifaire et dans la tête optique génère un signal ayant une densité de radiation $E_{e/T}$ sur une zone de référence définie (surface optiquement active) à une distance $a_1 = 10$ mm (± 1 mm) de la surface de l'appareil tarifaire ou de la tête optique.

Les valeurs limites s'appliquent:

Condition MARCHE: $500 \leq E_{e/T} \leq 5\,000 \mu\text{W} / \text{cm}^2$

Condition ARRÊT: $E_{e/T} \leq 10 \mu\text{W} / \text{cm}^2$

3.2.3 Arrangement of components in the tariff device

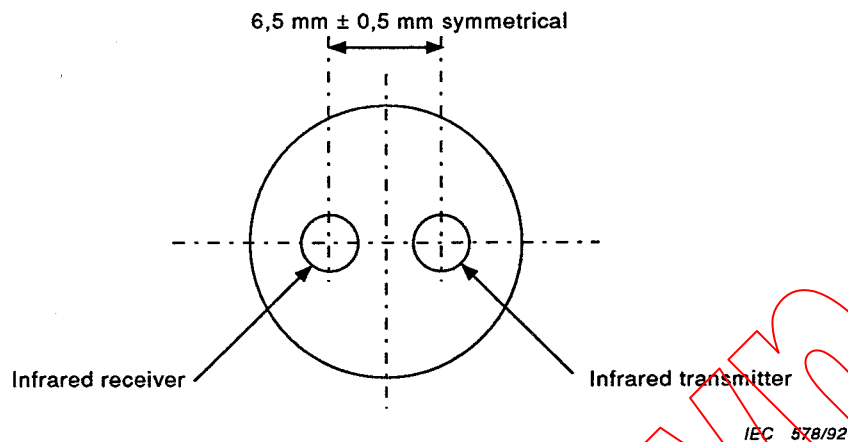


Figure 4 – View into optical port

3.2.4 Alignment

Although no mechanical alignment is specified, optimum data transfer is achieved (under test conditions) when the reading head is in the correct position (cable downwards), the infrared receiver in the tariff device is aligned directly opposite the infrared transmitter in the reading head, and the infrared receiver in the reading head is directly opposite the infrared transmitter in the tariff device.

Slight variations to this position should not affect performance significantly, but for larger variations, degradation of the optical characteristics may occur.

3.2.5 Optical characteristics

Wavelength

The wavelength of the radiated signals in both directions is between 800 nm and 1 000 nm (infrared).

Transmitter

The transmitter in the tariff device, as well as in the reading head, generates a signal with a radiation strength $E_{e/T}$ over a defined reference surface (optically active area) at a distance of $a_1 = 10 \text{ mm } (\pm 1 \text{ mm})$ from the surface of the tariff device or the reading head.

The following limiting values apply:

ON-condition:	$500 \leq E_{e/T} \leq 5\,000 \text{ } \mu\text{W} / \text{cm}^2$
OFF-condition:	$E_{e/T} \leq 10 \text{ } \mu\text{W} / \text{cm}^2$

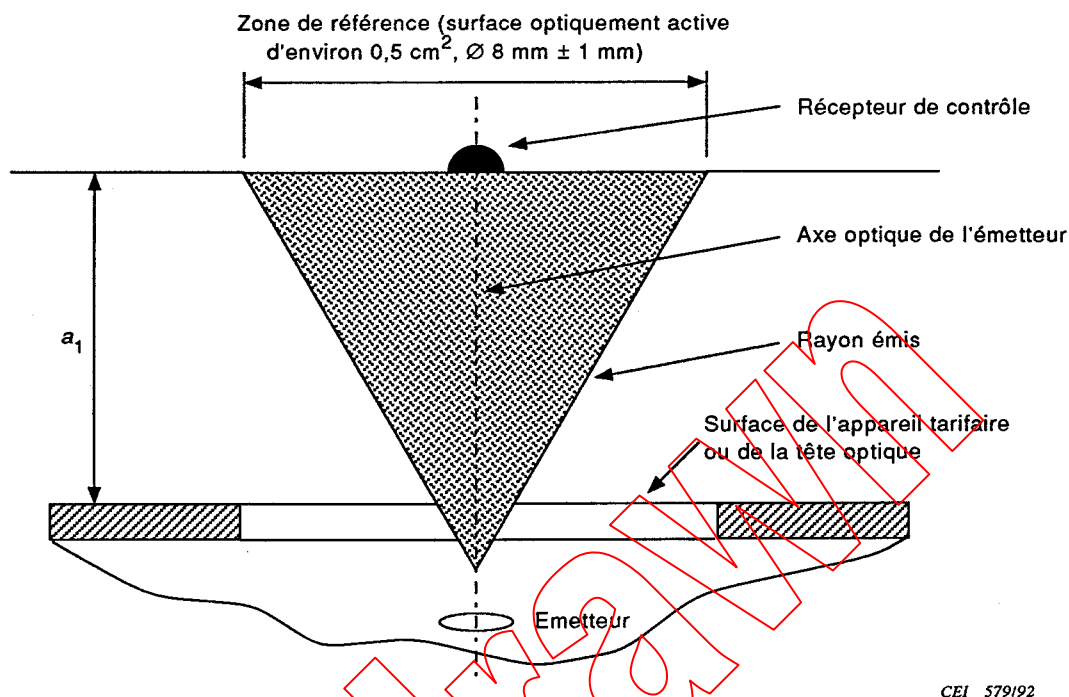
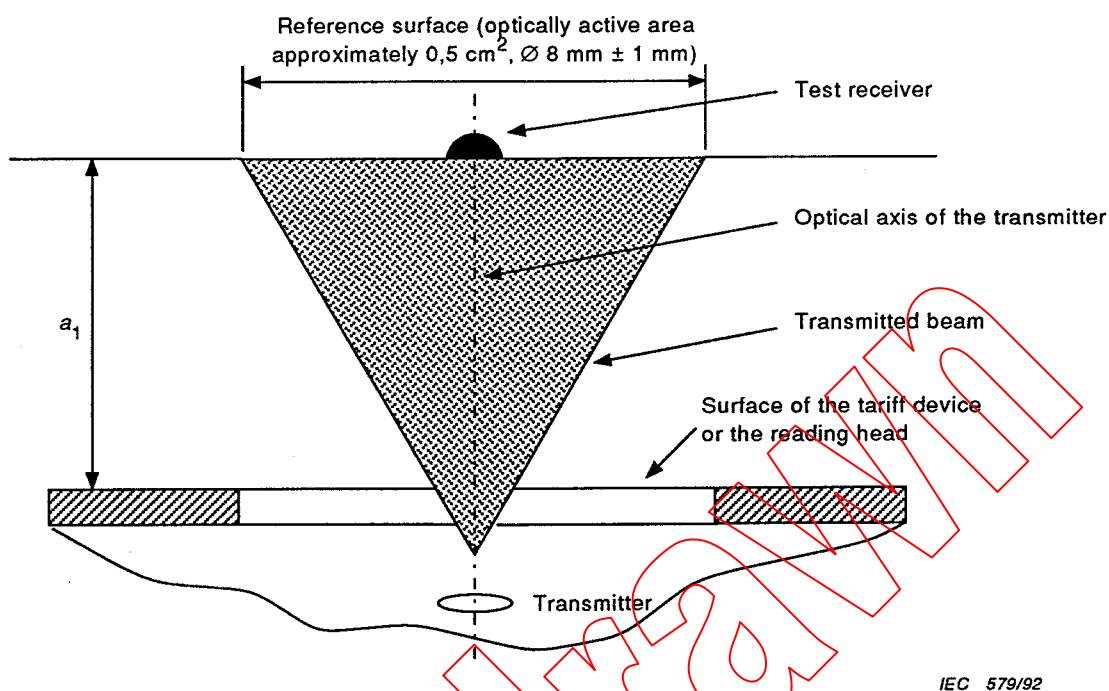


Figure 5 – Disposition constructive d'essai pour l'émetteur

Récepteur

Un émetteur positionné sur l'axe optique à une distance $a_2 = 10 \text{ mm} (\pm 1 \text{ mm})$ du récepteur dans l'appareil tarifaire ou de la tête optique génère un signal ayant une densité de radiation $E_{e/R}$ sur une zone de référence définie (surface optiquement active).



IEC 579/92

Figure 5 – Test arrangement for the transmitter

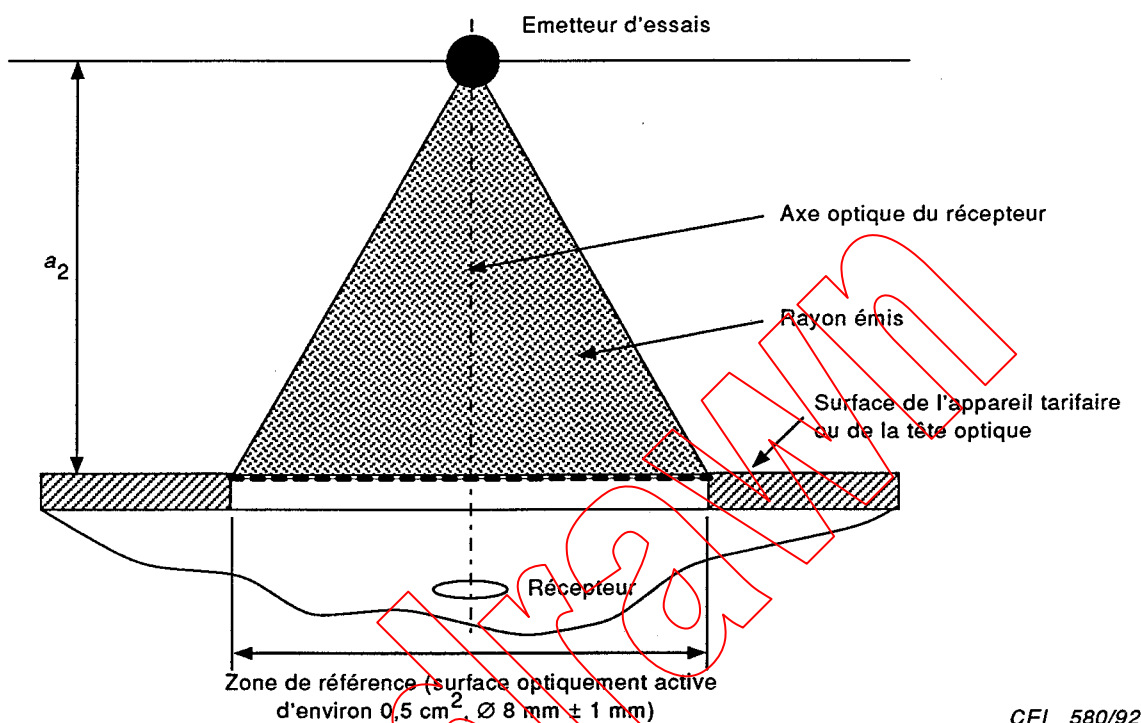
Receiver

A transmitter which is positioned at a distance $a_2 = 10 \text{ mm} (\pm 1 \text{ mm})$ on the optical axis from the receiver in the tariff device or the reading head generates a signal with a radiation strength $E_{e/R}$ over a defined reference surface (optically active area).

Les limites suivantes s'appliquent:

Condition MARCHÉ: récepteur véritablement en MARCHÉ à $E_{e/R} \geq 200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

Condition ARRÊT: récepteur véritablement à l'ARRÊT à $E_{e/R} \leq 20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$



CEI 580/92

Figure 6 – Disposition constructive d'essai pour le récepteur

Conditions d'éclairage d'ambiance

Le chemin optique (émission des données) ne doit pas être dérangé par la lumière ambiante jusqu'à une intensité de 16 000 lux (composition de la lumière comparable à la lumière du jour, y compris la lumière des tubes fluorescents).

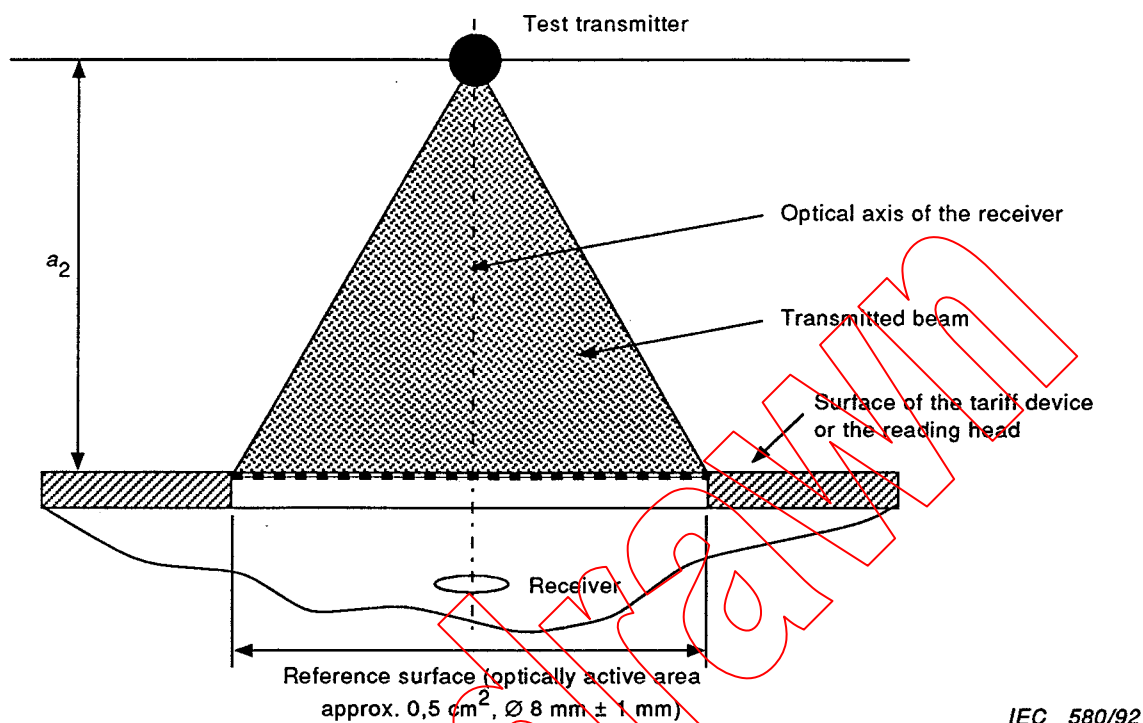
Conditions de température d'ambiance

La température de référence est $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

The following limiting values apply:

ON- condition: receiver definitely ON at $E_{e/R} \geq 200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

OFF-condition: receiver definitely OFF at $E_{e/R} \leq 20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$



IEC 580/92

Figure 6 – Test arrangement for the receiver

Environmental lighting condition

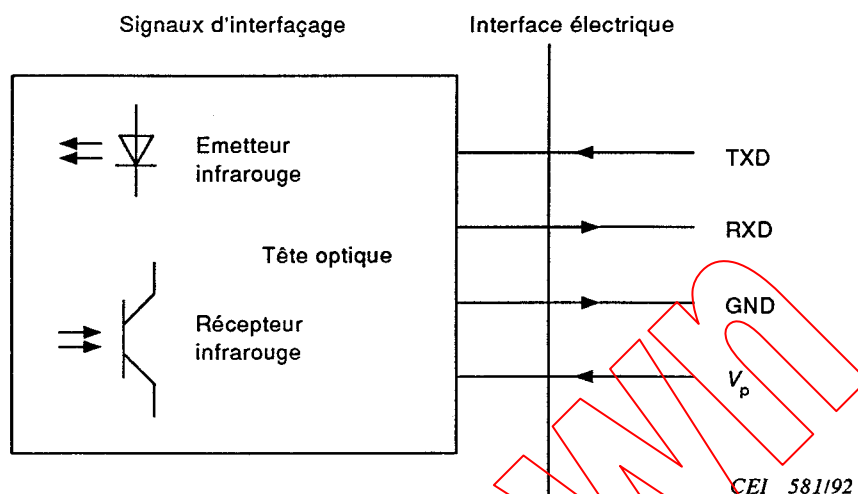
The optical path (data transmission) shall not be affected by surrounding light with an intensity of up to 16 000 lux (light composition comparable with daylight, including fluorescent light).

Environmental temperature condition

The reference temperature is $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.2.6 Caractéristiques électriques de la tête optique

La tête optique permet le transfert des données entre les appareils munis d'une interface TTL ou d'une interface standard selon la UIT-T V.24/V.28.



TXD – données émises de la tête optique
 RXD – données reçues par la tête optique
 GND – tension de référence pour les signaux et la tension d'alimentation
 V_p – tension d'alimentation positive

Figure 7 – Caractéristiques électriques

Limites d'utilisation

Niveaux des signaux

Condition ARRÊT

1 binaire
 MARK (état de repos)
 Pas de lumière
 $< -3 \text{ V (V.28)}$
 $\leq 0,8 \text{ V}$ (TTL entrée)
 $- 0,5 \text{ V à } 0,4 \text{ V}$ (TTL sortie)

Condition MARCHÉ

0 binaire
 ESPACE
 Lumière
 $> +3 \text{ V (V.28)}$
 $\geq 2 \text{ V}$ (TTL entrée)
 $2,4 \text{ V à } V_p$ (TTL sortie)

NOTE – Les niveaux TTL sont inversés par rapport à l'usage habituel.

Vitesse d'émission

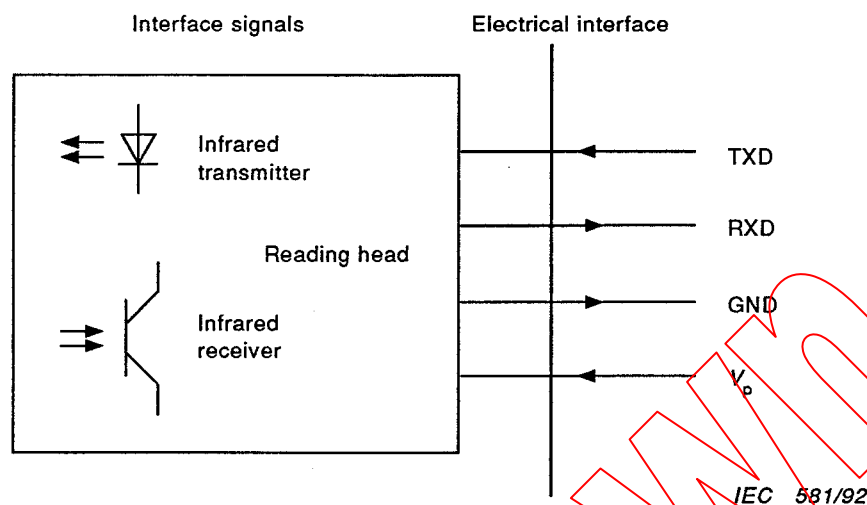
La vitesse d'émission maximale doit être d'au moins de 2 400 Bd.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation pour la tête optique doit être fournie par le TSP ou tout autre appareil auquel elle est connectée. La tension de préférence est de +5 V en continu.

3.2.6 Electrical characteristics of the reading head

The reading head permits the transmission of data to and from communications facilities which have available a TTL interface or a standard interface according to ITU-T V.24/V.28.



TXD – data emanating from reading head
 RXD – data received by reading head
 GND – reference voltage for signals and operating voltage
 V_p – positive operating voltage

Figure 7 – Electrical characteristics

Operating and limiting data

Signal levels

OFF-condition

Binary 1
 MARK (quiescent state)
 Light indication off
 $< -3 \text{ V (V.28)}$
 $\leq 0,8 \text{ V}$ (as TTL input)
 $-0,5 \text{ V to } 0,4 \text{ V}$ (as TTL output)

ON-condition

Binary 0
 SPACE
 Light indication on
 $> +3 \text{ V (V.28)}$
 $\geq 2 \text{ V}$ (as TTL input)
 $2,4 \text{ V to } V_p$ (as TTL output)

NOTE – TTL levels are inverted with respect to conventional usage.

Transmission speed

The maximum transmitting speed shall be at least 2 400 Bd.

Operating voltage

The operating voltage for the reading head shall be provided by the HHU or other device to which it is attached. The preferred value is +5 V d.c.

4 Emission des caractères

4.1 Type d'émission

Emission asynchrone série (Start – Stop) selon l'ISO 1177, semi-duplex.

4.2 Vitesse d'émission

Débit initial en bauds – 300.

Débits standards en bauds – 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600.

Débits spéciaux en bauds – selon convenance.

NOTE – La vitesse maximale peut être limitée par la tête optique ou l'interface optique dans l'appareil tarifaire.

4.3 Qualité des signaux

Selon l'ISO/CEI 7480:

- Catégorie 1 pour l'émetteur;
- Catégorie A pour le récepteur

4.4 Format de caractère

Format de caractère selon l'ISO 1177

(1 bit de démarrage, 7 bits de données, 1 bit de parité, 1 bit d'arrêt).

4.5 Codage des caractères

Codage des caractères selon l'ISO 646, référence internationale. Pour l'usage local, un codage national peut être utilisé.

4.6 Sécurité des caractères

Avec bit de parité paire, selon l'ISO 1177.

5 Protocole d'émission de données

5.1 Généralités

Le protocole d'émission de données est composé de quatre modes de fonctionnement alternatifs (modes A, B, C, D). Tous les modes permettent le télérelevé automatique. En plus, les modes A, B et C permettent la programmation de l'appareil tarifaire. L'échange des données est un sous-ensemble des procédures de commande du mode de base ISO 1745.

La communication dans les modes A, B et C est bidirectionnelle. Elle est déclenchée par l'émission d'un message interrogatif vers l'appareil tarifaire. La communication en mode D est unidirectionnelle, les signaux venant uniquement de l'appareil tarifaire. En mode D, l'émission est déclenchée en appuyant sur une touche ou tout autre capteur, sur l'appareil tarifaire.

Le mode utilisé par l'appareil tarifaire est indiqué par un caractère d'identification du débit en bauds dans le message d'identification envoyé par l'appareil tarifaire.

4 Character transmission

4.1 Type of transmission

Asynchronous serial bit (Start – Stop) transmission according to ISO 1177, half-duplex.

4.2 Transmission speed

Initial baud rate – 300

Standard baud rates – 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600

Special baud rate – as desired.

NOTE – The maximum speed may be limited by the reading head or the optical port in the tariff device.

4.3 Signal quality

According to ISO/IEC 7480:

- Category 1 for the transmitter;
- Category A for the receiver.

4.4 Character format

Character format to ISO 1177

(1 start bit, 7 data bits, 1 parity bit, 1 stop bit).

4.5 Character code

Character code according to ISO 646, international reference version. For local use, a national replacement code can be used.

4.6 Character security

With parity bit, even parity according to ISO 1177.

5 Data transmission protocol

5.1 General

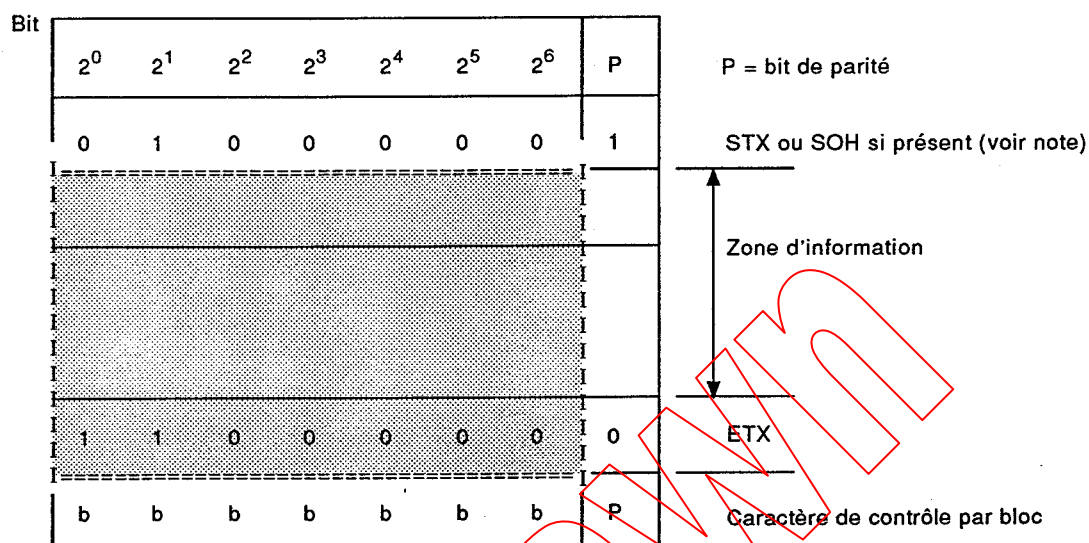
The data transmission protocol consists of four alternative modes of operation (modes A, B, C, D). All modes offer the provision of automatic data readout. In addition, modes A, B and C allow for programming of the tariff device. The data exchange is a subset of the basic mode control procedures, ISO 1745.

Communication in modes A, B and C is bidirectional and is initiated by the transmission of a request message to the tariff device. Communication in mode D is uni-directional, with signals flowing from the tariff device only. In mode D, transmission is initiated by operating a push button or other sensor on the tariff device.

The mode being used by the tariff device is indicated by the baud rate identification character in the identification message from the tariff device.

5.2 Calcul du caractère de contrôle par bloc

Le télérelevé peut être effectué sans caractère de contrôle par bloc. Quand il est utilisé, le caractère de contrôle par bloc doit être conforme à l'ISO 1155.



CEI 582/92

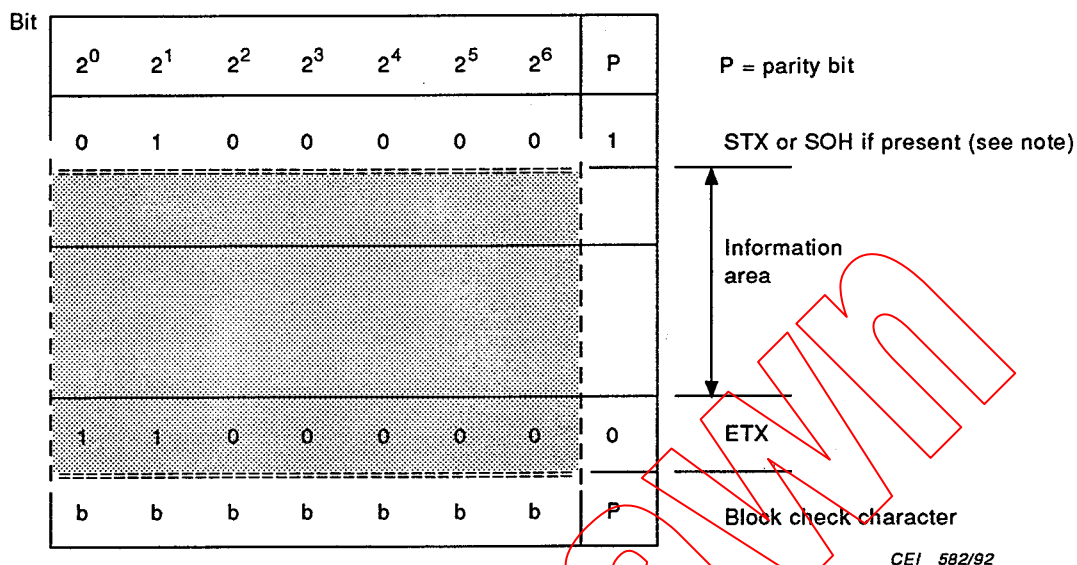
Le caractère de contrôle par bloc est calculé dans la zone ombrée.

Figure 8 – Calcul du caractère de contrôle par bloc (exemple selon l'ISO 1155)

NOTE – Le contenu du caractère de contrôle par bloc BCC est spécifié dans l'ISO 1745. Ce caractère commence après le premier caractère SOH ou STX détecté et va jusqu'au caractère ETX (caractère de fin de message) inclus. Le bloc BCC calculé est placé juste après le caractère ETX.

5.2 Calculation of the block check character

The readout of data may be performed without block check character. Whenever used, the block check character shall comply with ISO 1155.



The block check character is calculated within the shaded area.

Figure 8 – Setting up a block check character (example according to ISO 1155)

NOTE – The scope of the block check character BCC is as specified in ISO 1745, and is from the character immediately following the first SOH or STX character detected up to and including the ETX character which terminates the message. The calculated BCC is placed immediately following the ETX.

5.3 Définition des trames

/	?	Adresse de l'appareil	!	CR	LF	-Trame d'interrogation
1)	9)	22)	2)	3)	3)	

/	X	X	X	Z	Identification	CR	LF	- Trame d'identification
1)	12)	12)	12)	13)	14)	3)	3)	

ACK	V	Z	Y	CR	LF	- Trame d'acquittement/sélection
4)	10)	13)	11)	3)	3)	

STX	Données	!	CR	LF	ETX	BCC	- Trame de données (sauf en mode de programmation)
5)	15)	2)	3)	3)	6)	8)	

ACK	- Trame d'acquittement
4)	

NAK	- Trame de demande de répétition
16)	

SOH	C	D	STX	Jeu de données	ETX	BCC	- Trame de commande de programmation
17)	18)	19)	5)	20)	6)	8)	

SOH	C	D	STX	Jeu de données	EOT	BCC	- Trame de commande de programmation avec blocs partiels optionnels
17)	18)	19)	5)	20)	7)	8)	

STX	Jeu de données	ETX	BCC	- Trame de données (mode de programmation)
5)	20)	6)	8)	

STX	Jeu de données	EOT	BCC	- Trame de données (mode de programmation) avec blocs partiels optionnels
5)	20)	7)	8)	

STX	Trame d'erreur	ETX	BCC	- Trame d'erreur (mode de programmation)
5)	21)	6)	8)	

5.3 Message definitions

/	?	Device address	!	CR	LF	– Request message
1)	9)	22)	2)	3)	3)	

/	X	X	X	Z	Identification	CR	LF	– Identification message
1)	12)	12)	12)	13)	14)	3)	3)	

ACK	V	Z	Y	CR	LF	– Acknowledgment/option select message
4)	10)	13)	11)	3)	3)	

STX	Data	!	CR	LF	ETX	BCC	– Data message (except in programming mode)
5)	15)	2)	3)	3)	6)	8)	

ACK	– Acknowledgment message
4)	

NAK	– Repeat-request message
16)	

SOH	C	D	STX	Data set	ETX	BCC	– Programming command message
17)	18)	19)	5)	20)	6)	8)	

SOH	C	D	STX	Data set	EOT	BCC	– Programming command message using optional partial blocks
17)	18)	19)	5)	20)	7)	8)	

STX	Data set	ETX	BCC	– Data message (programming mode)
5)	20)	6)	8)	

STX	Data set	EOT	BCC	– Data message (programming mode) using optional partial blocks
5)	20)	7)	8)	

STX	Error message	ETX	BCC	– Error message (programming mode)
5)	21)	6)	8)	

Explications du contenu des trames

- 1) Caractère de démarrage «/» (oblique avant, code 2FH).
- 2) Caractère de fin «!» (point d'exclamation, code 21H).
- 3) Caractère de fin de ligne (CR, retour chariot, code 0DH; LF, saut de ligne, code 0AH).
- 4) Caractère d'acquittement (ACK, acquittement, code 06H).
- 5) Caractère de début de trame dans le bloc de contrôle (STX, début de texte, code 02H). Ce caractère n'est pas nécessaire s'il n'y pas de données à suivre.
- 6) Caractère de fin de bloc (ETX, fin de texte, code 03H).
- 7) Caractère de fin de bloc partiel (EOT, fin du bloc, code 04H).
- 8) Caractère de contrôle par bloc (BCC), si nécessaire conforme aux caractères 5) et 6). Les points 5) et 6) ne s'appliquent pas si le bloc des données est émis sans caractères de contrôle.
- 9) Commande de demande pour émission «?» (point d'interrogation code 3FH).
- 10) Caractères de contrôle
 «0» procédure de protocole normale
 «1» procédure de protocole secondaire
 «2-9» réservé aux applications futures.
- 11) «0» lecture de données
 «1» programmation
 «2-5» réservé aux applications futures.
 «6-9» utilisation spécifique aux constructeurs.
- 12) Identification de constructeur composé de trois caractères majuscules sauf pour l'exception suivante:
 Si un appareil tarifaire émet le troisième caractère en minuscule, le temps de réaction minimum t_r pour cet appareil devient 20 ms au lieu de 200 ms. Cependant, le fait qu'un appareil émette un troisième caractère en majuscule n'empêche pas l'usage d'un temps de réaction de 20 ms.

Ces caractères doivent être enregistrés en accord avec le propriétaire du protocole: le «FLAG ASSOCIATION LIMITED» (voir l'avant-propos).

- 13) Identification du débit en bauds (pour les changements de débit)

La trame d'interrogation, la trame d'identification et la trame d'acquittement/sélection sont émis au débit initial de 300 Bd (sauf en mode D). Le débit en bauds de la trame des données dépend du débit en bauds déterminé par le protocole.

- a) Protocole de mode A (sans changement de débit en bauds)

N'importe quel caractère imprimable sauf «/», «!» et ceux spécifiés pour les modes B ou C.