

# NORME CEI INTERNATIONALE **60870-5-103**

Première édition  
1997-12

---

---

## Matériels et systèmes de téléconduite –

### Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 60870-5-103:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/65140750-f1a5-4eba-9af2-ecfd42ae8e/iec-60870-5-103-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/65140750-f1a5-4eba-9af2-ecfd42ae8e/iec-60870-5-103-1997>

*Cette version **française** découle de la publication d'origine **bilingue** dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.*



Numéro de référence  
CEI 60870-5-103:1997(F)

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))**

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)

Tél: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# NORME CEI INTERNATIONALE **60870-5-103**

Première édition  
1997-12

---

---

## Matériels et systèmes de téléconduite –

### Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 60870-5-103:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/65140750-f1a5-4eba-9af2-ecfd42ae8e/iec-60870-5-103-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/65140750-f1a5-4eba-9af2-ecfd42ae8e/iec-60870-5-103-1997>

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés

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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet .....	6
2 Références normatives .....	6
3 Définitions.....	8
4 Règles générales.....	14
4.1 Structure de protocole .....	14
4.2 Couche physique .....	16
4.3 Couche liaison .....	18
4.4 Couche application .....	18
4.5 Processus utilisateur.....	18
4.6 Compatibilité avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5 .....	18
5 Couche physique.....	18
5.1 Transmission par fibre optique .....	20
5.2 Interface EIA RS-485.....	20
6 Couche Liaison .....	22
6.1 Sélections dans la CEI 60870-5-1 (formats de trames de transmission) .....	22
6.2 Sélections dans la CEI 60870-5-2 (procédures de liaison de transmission) .....	22
6.3 Spécifications supplémentaires à la CEI 60870-5-2.....	24
7 Couche application .....	24
7.1 Sélections dans la CEI 60870-5-3 (structure générale des données d'application) .....	24
7.2 Sélections dans la CEI 60870-5-4 (définition et codage des éléments d'information d'application) .....	28
7.3 Définition et présentation des ASDU .....	64
7.4 Fonctions d'application .....	86
8 Interopérabilité .....	158
8.1 Couche physique .....	158
8.2 Couche liaison .....	158
8.3 Couche applications .....	158
Annexe A (informative) – Fonctions génériques – Exemples de construction de répertoire.....	172
Annexe B (informative) – Fonctions génériques – Exemples d'ASDU .....	182

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

#### Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection

##### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60870-5-103 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/327/FDIS	57/333/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.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

## MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

### Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 60870-5 s'applique aux équipements de protection avec une transmission série par donnée binaire pour échanger des données avec des systèmes de conduite. Elle définit une norme d'accompagnement qui permet l'interopérabilité entre l'équipement de protection et les dispositifs d'un système de conduite dans un poste électrique. La norme d'accompagnement définie utilise les normes de la série CEI 60870-5.

La spécification de cette section de la CEI 60870-5 représente une norme pour l'interface d'information de l'équipement de protection. La présente norme ne s'applique pas forcément aux équipements qui combinent les fonctions de protection et les fonctions de commande dans un même dispositif en partageant une seule voie de communication.

La présente section de la CEI 60870-5 décrit deux méthodes différentes d'échange d'information: la première est basée sur les UNITES DE DONNEES DE SERVICE D'APPLICATION ASDU spécifiées explicitement et des procédures d'application pour la transmission de messages «normalisés», la seconde utilise les services génériques pour la transmission de presque toutes les informations possibles. Les messages «normalisés» ne couvrent pas toutes les fonctions de protection possibles et un dispositif de protection peut ne supporter qu'un sous-ensemble des messages spécifiés dans la présente norme. Pour satisfaire des besoins d'interopérabilité, dans des applications spécifiques, ce sous-ensemble est spécifié dans l'article 8.

L'utilisation de messages prédéfinis et de procédures d'application normalisées est obligatoire, quand c'est applicable; dans les autres cas, on utilise les services génériques. Les «plages privées» définies dans la présente norme ne sont conservées que pour des raisons de compatibilité, leur usage n'est donc pas recommandé dans les applications futures.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente section de la CEI 60870-5. 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 60870-5 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 le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(371): 1984, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 371: Téléconduite*

CEI 60794-1: 1996, *Câbles à fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60794-2: 1989, *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produit*

CEI 60870-5-1: 1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section un: Formats de trames de transmission*

CEI 60870-5-2: 1992, *Matériels et système de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 2: Procédures de transmission de liaison de données*

CEI 60870-5-3: 1992, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 3: Structure générale des données d'application*

CEI 60870-5-4: 1993, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 4: Définition et codages des éléments d'information d'application*

CEI 60870-5-5: 1995, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 5: Fonctions d'application de base*

CEI 60874-2: 1993, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Partie 2: Spécifications intermédiaire pour connecteur pour fibres optiques – Type F-SMA*

CEI 60874-10: 1992, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Partie 10: Spécification intermédiaire – Connecteurs pour fibres optiques de type BFOC/2,5*

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

EIA RS-485: *Norme pour les caractéristiques électriques des générateurs et des récepteurs pour l'usage sur les systèmes numériques symétriques multipoints*

R 32 – IEEE Standard 754

R 64 – IEEE Standard 754

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 60870-5, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1

##### **norme d'accompagnement**

une norme d'accompagnement ajoute de la sémantique aux définitions des normes de base ou des profils fonctionnels. Cela peut se traduire par la définition d'utilisations particulières d'objets d'information ou par la définition d'objets d'information, de procédures de services ou de paramètres supplémentaires par rapport à la norme de base

NOTE – Une norme d'accompagnement ne modifie pas les normes auxquelles elle se réfère, mais elle rend plus explicites les relations entre celles qui sont utilisées ensemble, dans un domaine d'activité spécifique.

#### 3.2

##### **architecture à performances améliorées (EPA)**

protocole, modèle de référence, qui fournit, comparé à l'architecture complète à sept couches conforme à l'ISO/CEI 7498-1, une architecture à trois couches pour obtenir de meilleurs temps de réponses pour des informations critiques, mais avec des restrictions sur les services rendus

#### 3.3

##### **direction (sens) conduite**

direction (sens) de transmission d'informations du centre de conduite vers l'équipement de protection

#### 3.4

##### **direction (sens) surveillance**

direction (sens) de transmission des informations de l'équipement de protection vers le centre de conduite

#### 3.5

##### **système de conduite**

terme utilisé pour le système maître des liaisons de communication, par exemple la station primaire selon la CEI 60870-5-2

### 3.6

#### interface d'information

l'interface d'information d'un équipement de protection sert à l'échange de données avec le système de conduite sans qu'elle ait d'influence sur les fonctions de protection

### 3.7

#### étiquette

signal binaire enregistré et transmis lors de la transmission de données de perturbation

### 3.8

#### plages compatibles

plages destinées à être utilisées par tous les fabricants.

### 3.9

#### plages privées

plages que les fabricants peuvent utiliser pour leurs propres usages privés

### 3.10 Abréviations

$\Delta _L$	Protection différentielle de ligne
$\Delta _T$	Protection différentielle de transformateur
ACC	Canal courant
AR	Réenclencheur
ASC	Caractère ASCII
ASDU	UNITE DE DONNEES DE SERVICE D'APPLICATION
APCI	INFORMATION DE COMMANDE DE PROTOCOLE DE SERVICE D'APPLICATION
BFOC/2,5	Connecteur de fibres optiques à baïonnette
BS	Chaîne de bits
CB	Coupe-circuit
COL	Niveau de compatibilité
COM	Commande
CONT	Suite
COT	Raison de la transmission
COUNT	Compteur à un bit de l'ASDU
CP	Composé
CU	Unité de communication
CP32Time2a	Temps binaire sur 4 octets
CP56Time2a	Temps binaire sur 7 octets
dB	Décibel
DCE	Équipement terminal de circuit de données
DCO	Commande double
DFC	Contrôle de flux de données
DPI	Point double d'information
DTE	Équipement terminal de données
EIA	Electronic Industries Association
EPA	Architecture à performances améliorées
ER	Erreur
f	Fréquence
F	Nombre à virgule fixe
FAN	Numéro de défaut
F-Code	Code de fonction
FCB	Compteur de bits d'une trame
FCV	Compteur de bits valides d'une trame
F-SMA	Type du connecteur de fibres optiques

FT	Format de transfert d'une trame
FUN	Type de fonction
GDD	Description des données génériques
GEN	Type des fonctions génériques
GGI	Interrogation générale de données génériques
GI	Interrogation générale
GID	Donnée d'identification générique
GIN	Numéro d'identification générique
GLB	Type de fonction globale
GRC	Code de réponse générique
I	Nombre entier
I>>	Protection de surcharge
IEC (CEI)	Commission Electrotechnique Internationale
IEV (VEI)	Vocabulaire Electrotechnique International
INF	Numéro d'information
INT	Intervalles entre éléments d'information
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
IV	Invalide
KOD	Type de description
L	Ligne
LED	Diode émettrice de lumière
LPCI	LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION
LPDU	Unité de données de protocole de liaison
MEA	Mesure avec descripteur de qualité
MVAL	Valeur de la mesure
NDE	Nombre d'éléments de description
NDV	Nombre des valeurs pertinentes de perturbations par ASDU
NFE	Numéro du premier élément d'information de l'ASDU
NGD	Nombre d'ensembles de données génériques
NO	Nombre
NOC	Nombre de canaux
NOE	Nombre d'éléments d'information d'un canal
NOF	Nombre de défauts en réseau
NOG	Nombre d'identifiants génériques
NOT	Nombre d'étiquettes
OTEV	Autres événements (enregistrement de données de perturbations initialisé par)
OV	Dépassement de capacité
P	Puissance active
PRM	Message primaire
Q	Energie réactive
RES	Réservé
RET	Temps relatif
RFA	Facteur de référence
RII	Identificateur d'information en réponse
RPV	Valeur nominale au primaire
RSV	Valeur nominale au secondaire
S	Signe
SCL	Localisation de court-circuit
SCN	Numéro de balayage
SDV	Valeur simple de perturbation
SIN	Information supplémentaire
SOF	Statut de défaut

SU	Bit heure d'été
SQ	Séquence d'éléments identiques
t(z)	Protection de distance
TAP	Position d'étiquette
TM	Transmission (données de perturbation)
TOO	Type d'ordre
TOV	Type de valeur de perturbation
TP	Déclenchement (enregistreur de défaut)
T <sub>LD</sub>	Temps limite
t <sub>wz</sub>	Temps de cycle de répétition
TYP	Identification de type
UF	Nombre virgule fixe non signé
UI	Entier non signé
V	Tension
V <sub>EN</sub>	Tension neutre
VT	Transformateur de tension

#### 4 Règles générales

Cet article fournit les règles générales pour l'élaboration de normes d'accompagnement de protocoles de transmission spécifiques aux systèmes de conduite et aux équipements de protection, utilisant le protocole CEI 60870-5.

Ces règles générales sont appliquées dans les paragraphes qui suivent.

##### 4.1 Structure de protocole

Le protocole CEI 60870-5 est basé sur un modèle de référence à trois couches EPA (Enhanced Performance Architecture = (architecture à performances améliorées) tel qu'il est spécifié dans l'article 4 de la CEI 60870-5-3.

La couche physique utilise un système de fibres optiques ou un système sur fils de cuivre qui fournit une transmission binaire symétrique et sans mémoire.

La couche liaison comprend un certain nombre de procédures de liaison de transmission utilisant explicitement LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION (LPCI) capables de transporter des APPLICATION SERVICE DATA UNIT (ASDU) unités de données de service d'application comme données de liaison des utilisateurs. La couche de liaison utilise un choix de formats de trames pour assurer l'intégrité, l'efficacité et la commodité de la transmission requises.

La couche application contient un certain nombre de fonctions d'application qui impliquent la transmission d'ASDU entre l'émetteur et le destinataire.

La couche application de la présente norme d'accompagnement n'utilise pas D'APPLICATION PROTOCOL CONTROL INFORMATION explicite (APCI = information de contrôle de protocole d'application). Cela est implicite dans le contenu du DATA UNIT IDENTIFIER (identificateur de l'unité de données) de l'ASDU ainsi que dans le type de service de liaison utilisé.

Le tableau 1 montre l'architecture EPA et les définitions normalisées sélectionnées par la présente norme d'accompagnement.

**Tableau 1 – Dispositions sélectionnées dans la présente norme d'accompagnement**

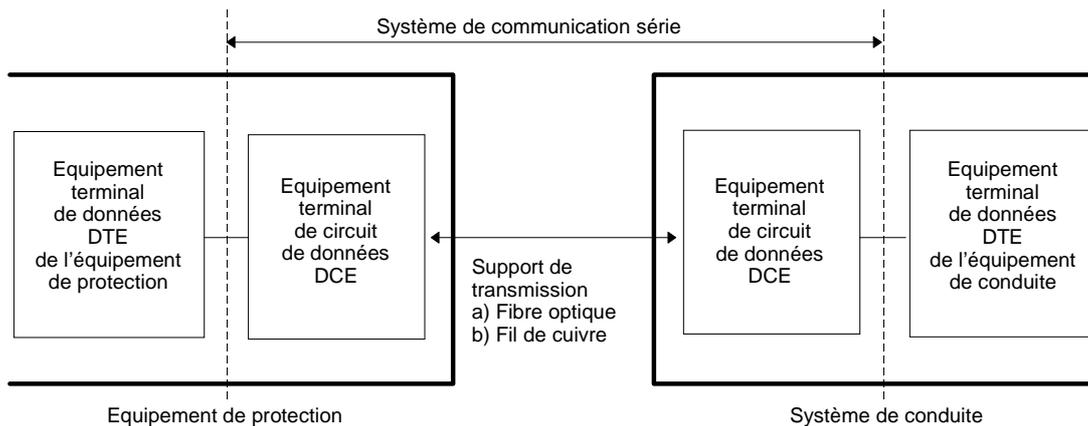
Fonctions d'application sélectionnée dans la CEI 60870-5-5	Processus utilisateur
Unités de données de service d'application sélectionnées dans la CEI 60870-5-3	Couche application
Eléments d'information d'application sélectionnés dans la CEI 60870-5-4	(Couche 7)
Procédures de liaison de transmission sélectionnées dans la CEI 60870-5-2	Couche liaison
Formats de trames de transmission sélectionnées dans la CEI 60870-5-1	(Couche 2)
Système de fibre optique basé sur la CEI 60874-2 ou la CEI 60874-10 et la CEI 60794-1 et la CEI 60794-2 ou sur un système sur fils de cuivre selon l'EIA RS-485	Couche physique (Couche 1)

**4.2 Couche physique**

Soit un système de fibres optiques soit un système de transmission sur du fil de cuivre sont utilisés dans la présente norme d'accompagnement entre l'équipement de protection et le système de conduite. L'interface entre les DCE (Data Circuit-terminating equipment = équipement de fin de circuit de données) et le DTE (Data Terminal Equipment = équipement terminal de données), conforme à la figure 1, n'est pas définie dans la présente norme d'accompagnement.

NOTE – Il est recommandé d'éviter les méthodes de transmission de données qui accroissent l'exploitation de la bande passante d'un canal de transmission donné, à moins que l'on puisse prouver que la méthode, qui en général ne respecte pas les codages demandés des canaux sans mémoire, ne réduit pas la distance de Hamming de la méthode de codage des données du format de trame sélectionné dans la couche de liaison.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/65140750-f1a5-4eba-9af2-ecfd42ae8e8e/iec-60870-5-103-1997>



**Figure 1 – Interfaces et connexions d'un équipement de protection à un système de conduite**

### 4.3 Couche liaison

La CEI 60870-5-2 offre un choix de procédures de liaison de transmissions utilisant un champ de contrôle et un champ d'adresse facultatif. Les liaisons entre stations peuvent être exploitées soit en mode asymétrique soit en mode symétrique. Les codes de fonctions appropriés sont spécifiés pour chaque mode d'exploitation.

Si les liaisons entre un système de conduite et plusieurs équipements de protection partagent un canal physique commun, ces liaisons doivent être exploitées sur le mode asymétrique pour éviter que plus d'une station à la fois ne tente de transmettre. La séquence selon laquelle les différentes stations se voient octroyer l'accès au canal est alors déterminée par une procédure de la couche application dans la station de conduite (voir 6.2 de la CEI 60870-5-5).

La norme d'accompagnement spécifie s'il faut utiliser la transmission dans le mode symétrique ou asymétrique, avec les procédures de liaison ainsi que les codes de fonctions correspondants.

La norme d'accompagnement spécifie une adresse non ambiguë (numéro) pour chaque liaison. Chaque adresse peut être unique dans un système spécifique, ou elle peut être unique dans un groupe de liaison partageant un canal commun. Ce dernier cas demande un champ d'adresses plus petit, mais a besoin d'une station de contrôle pour faire correspondre les adresses à des numéros de canaux.

Une norme d'accompagnement doit spécifier un format de trame dans le choix offert par la CEI 60870-5-1. Il convient que le format retenu fournisse l'intégrité désirée des données avec le maximum possible d'efficacité pour un niveau acceptable de commodité de l'implémentation.

### 4.4 Couche application

Une norme d'accompagnement doit définir les ASDU appropriées à partir d'une structure générale donnée dans la CEI 60870-5-3. Ces ASDU sont construites selon les définitions et à l'aide des spécifications de codage fournies par la CEI 60870-5-4 pour les éléments d'information des applications.

Une norme d'accompagnement doit spécifier un ordre choisi pour le transport des champs de données de l'application conformément à 4.10 de la CEI 60870-5-4. Cet ordre, par exemple mode 1 ou mode 2, peut être choisi pour apporter le maximum de commodité générale pour la programmation des divers ordinateurs d'un système spécifique.

### 4.5 Processus utilisateur

La CEI 60870-5-5 offre un choix de fonctions d'application élémentaires. Une norme d'accompagnement contient un ou plusieurs cas de ces fonctions, choisis pour fournir le jeu nécessaire de procédures d'entrée/sortie d'un système spécifique.

### 4.6 Compatibilité avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5

Certaines parties de la présente norme ne sont pas totalement compatibles avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5. Cela est dû au besoin de maintenir la compatibilité avec les équipements existants déjà en exploitation.

## 5 Couche physique

Le DCE (Data Communication Equipment = équipement de communication de données) de l'équipement de protection peut être réalisé soit par un système de transmission par fibre optique, soit par un système de transmission par fils de cuivre. Les paragraphes ci-dessous donnent les descriptions pour chaque cas.

### 5.1 Transmission par fibre optique

Si un réseau à fibre optique est utilisé, l'interface de l'équipement de protection est le connecteur fibre optique. Des fibres optiques séparées sont utilisées dans le sens conduite et dans le sens surveillance. Le DCE (équipement de communication de données) peut être intégré mécaniquement et/ou électriquement dans le DTE (équipement terminal de données).

Pour connecter les câbles de fibres optiques au DCE, le connecteur de fibres optiques de type BFOC/2,5 doit être utilisé, comme il est spécifié dans la CEI 60874-10. Le connecteur de fibres optiques de type F-SMA tel que spécifié dans la CEI 60874-2 n'est inclus que pour des raisons de compatibilité avec les équipements existants. Toutes les autres spécifications, par exemple les positions de montage ou la disposition du câble sont propres à chaque constructeur.

Ces connecteurs conviennent aux fibres de verre ou aux fibres de plastique, comme l'indique le tableau 2.

Une ligne allumée est une ligne en état inactif.

**Tableau 2 – Le système de transmission compatible par fibre optique**

Caractéristiques	Fibre de plastique	Fibre de verre
Connecteur	BFOC/2,5 (ou F-SMA)	BFOC/2,5 (ou F-SMA)
Type de câble	Step-index 980/1 000 µm	Graded-index 62,5/125 µm*
Distance typique	Jusqu'à 40 m	Jusqu'à 1 000 m
Longueur d'onde optique	660 nm	820 nm - 860 nm
Plage de température	-5 °C ... +55 °C	-5 °C ... +55 °C
Puissance de transmission	Min. -7 dBm	Min. -16 dBm
Puissance minimale de réception	Min. -20 dBm	Min. -24 dBm
Marge système	Min. +3 dB	Min. +3 dB

\* Les deux connecteurs peuvent aussi être utilisés avec des fibres optiques de 50/125 µm. Dans ce cas, la puissance de transmission qui peut être injectée est réduite, et par conséquent la distance, la puissance de réception et la marge système doivent être spécifiées séparément.

### 5.2 Interface EIA RS-485

On peut, à la place de la transmission par fibres optiques décrite ci-dessus, utiliser un système de transmission sur fils de cuivre entre l'équipement de protection et le système de conduite. Ce système de transmission doit appliquer la norme EIA RS-485.

A cause des caractéristiques de la norme EIA RS-485, on ne peut connecter qu'au maximum 32 unités de charge à une ligne physique du système de conduite. L'emplacement et la valeur des résistances terminales utilisées ne sont spécifiées ni dans la norme de base ni dans la présente norme d'accompagnement. Pour des raisons de compatibilité, le fabricant doit déclarer les unités de charge de chaque dispositif spécifique (se référer à l'article 8).

Le type de câbles utilisés n'est pas défini dans la norme EIA RS-485. On trouve cependant des recommandations pour le choix des câbles dans l'appendice A.2.2 de la norme EIA RS-485.

Toutes les autres spécifications mécaniques sont spécifiques au constructeur.

NOTE – La transmission sur fils de cuivre est plus sensible aux phénomènes électromagnétiques que la transmission sur fibre optique. L'utilisation d'un réseau de transmission sur fils de cuivre ne devra pas dégrader les performances des matériels de protection placés par rapport aux normes de compatibilité électromagnétique applicables.

## 6 Couche Liaison

Les normes internationales ci-dessous sont applicables:

CEI 60870-5-1;

CEI 60870-5-2.

### 6.1 Sélections dans la CEI 60870-5-1 (formats de trames de transmission)

La présente norme d'accompagnement n'admet exclusivement que le format de trame FT1.2 défini en 6.2.4.2 de la CEI 60870-5-1. Sont admis les formats à blocs de longueur fixe ou de longueur variable. Est aussi admise la transmission du caractère isolé E5H.

NOTE 1 – Il convient que les règles définies en 6.2.4.2 de la CEI 60870-5-1 soient intégralement respectées.

NOTE 2 – Le nombre maximal de données utilisateur est limité à 255 octets. La longueur de la trame a cependant un impact sur la durée du cycle d'invitation à émettre (*polling*), plus spécialement dans le cas d'erreurs de transmission, ce qui peut faire envisager pour l'avenir d'autres limitations du nombre d'octets utilisateurs.

### 6.2 Sélections dans la CEI 60870-5-2 (procédures de liaison de transmission)

Les déclarations figurant dans l'introduction et le domaine d'application de la CEI 60870-5-2 concernant l'utilisation de réseaux de téléconduite géographiquement étendus ne s'appliquent pas.

Les sélections ci-dessous, faites dans la CEI 60870-5-2, sont applicables:

#### 6.2.1 Format FT 1.2 (voir 3.2 de la CEI 60870-5-2)

Les messages de longueur fixe ne contiennent pas de données utilisateurs. On s'y réfère ci-dessous en tant que messages courts. On n'utilise pas le caractère isolé A2H.

#### 6.2.2 Primitives de services et éléments de procédures de transmission

(voir article 4 de la CEI 60870-5-2)

On utilise les trois procédures de transmission (S1 à S3). L'interface entre le niveau de contrôle de liaison et le service utilisateur n'est pas spécifiée.

#### 6.2.3 Transmission asymétrique (voir article 5 de la CEI 60870-5-2)

Le système de conduite constitue le maître, l'équipement de protection l'esclave; c'est-à-dire, par exemple, le système de conduite est toujours une station primaire, l'équipement de protection une station secondaire. Le bit RES n'est pas utilisé.

On utilise les codes de fonction suivants:

PRM=1     0, 3, 4, 9, 10, 11

PRM=0     0, 1, 8, 9, 11

Le champ adresse A est toujours constitué d'un seul octet. Pour la diffusion (émission/pas de réponse) l'adresse définie est 255.

#### 6.2.4 Intervalle de temporisation pour la transmission répétée de trames (voir A.1 de la CEI 60870-5-2)

L'intervalle de mise hors délai  $T_{LD}$  doit être de 50 ms.

La vitesse de transmission normale est 9,6 kbits/s ou 19,2 kbits/s (ajustable).