

---

---

**Systèmes d'automatisation et de gestion  
technique du bâtiment —**

**Partie 5:  
Protocole de communication de données**

*Building automation and control systems —*

*Part 5: Data communication protocol*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 16484-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9fbf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16484-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16484-5 a été préparée par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) (comme l'ANSI/ASHRAE 135-2004) et a été adoptée sans modifications par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16484-5:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique comme indiqué dans la publication ANSI/ASHRAE jointe, pages 598 à 601.

L'ISO 16484 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes d'automatisation et de gestion technique du bâtiment* :

- *Partie 1: Vue d'ensemble et définitions*
- *Partie 2: Équipement*
- *Partie 3: Fonctions*
- *Partie 5: Protocole de communication de données*
- *Partie 6: Essais de conformité de la communication de données*

Les applications et la mise en œuvre de projets seront abordées dans les futures parties 4 et 7.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 16484-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007>

# Systèmes d'automatisation et de gestion technique du bâtiment —

## Partie 5: Protocole de communication de données

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16484 définit les protocoles et les services de communication de données de l'équipement de traitement de données, dans le cadre des fonctions de surveillance et de contrôle des systèmes de chauffage, de ventilation, de conditionnement d'air et de réfrigération (CVCR) et d'autres systèmes du bâtiment. Elle définit, en outre, une représentation abstraite, orientée objets, des informations communiquées entre ces équipements, en facilitant l'application et l'utilisation de la technologie du contrôle numérique dans les bâtiments. Le domaine et le champ d'application sont détaillés plus précisément à l'Article 2 de la publication ANSI/ASHRAE jointe.

### 2 Exigences

Les exigences correspondent aux recommandations techniques indiquées dans la publication suivante (reproduite aux pages suivantes), adoptée en tant que Norme internationale:

ANSI/ASHRAE 135-2004, *A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks*

Le texte figurant au verso de la page de titre de la norme ANSI/ASHRAE et les instructions générales de la dernière page ne sont pas applicables pour les besoins de normalisation internationale.

Les Normes internationales suivantes sont citées dans le texte:

ISO/CEI 7498 (toutes les parties), *Technologies de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) — Modèle de référence de base*

ISO/TR 8509, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts — Conventions de service*

ISO/CEI 8649, *Technologies de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) — Définition de service applicable à l'élément de service de contrôle d'association*

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

ISO/CEI 8802-3, *Technologies de l'information — Télécommunications et échange d'information entre systèmes — Réseaux locaux et métropolitains — Prescriptions spécifiques — Partie 3: Accès multiples par surveillance du signal et détection de collision (CSMA/CD) et spécifications pour la couche physique*

ISO/CEI 8824 (toutes les parties), *Technologies de l'information — Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)*

ISO/CEI 8825 (toutes les parties), *Technologies de l'information — Règles de codage ASN.1*

ISO/CEI 8859-1, *Technologies de l'information — Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet — Partie 1: Alphabet latin n° 1*

## ISO 16484-5:2007(F)

ISO/CEI 9545, *Technologies de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) — Structure de la couche application*

ISO/CEI 10646, *Technologies de l'information — Jeu universel de caractères codés sur plusieurs octets (JUC)*

### 3 Révision de l'ANSI/ASHRAE 135

Il a été convenu avec l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) que le comité technique ISO/TC 205 serait consulté en cas de révision ou d'amendement de l'ANSI/ASHRAE 135. À ces fins, l'ANSI agira en tant qu'organisme de liaison entre l'ASHRAE et l'ISO.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16484-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007>



**ANSI/ASHRAE Standard 135-2004**  
(Including ANSI/ASHRAE addenda listed in the History of Revisions)

# ASHRAE® STANDARD

## BACnet® — A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.tch.ir)

Approved by the ASHRAE Standards Committee October 5, 2003; by the ASHRAE Board of Directors January 29, 2004; and by the American National Standards Institute February 25, 2004. See "History of Revisions" section for approval dates of addenda.

ISO 16484-5:2007

<https://standards.tch.ir/catalog/standards.tch.ir/iso/16484-5:2007>  
7e9b7bd1ba587/iso/16484-5:2007

This standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely, documented, consensus action on requests for change to any part of the standard. The change submittal form, instructions and deadlines are given at the back of this document and may be obtained in electronic form from ASHRAE's Internet Home Page, <http://www.ashrae.org>, or in paper form from the Manager of Standards. The latest edition of an ASHRAE Standard and printed copies of a public review draft may be purchased from ASHRAE Customer Service, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. E-mail: [orders@ashrae.org](mailto:orders@ashrae.org). Fax: 404-321-5478. Telephone: 404-636-8400 (worldwide), or toll free 1-800-527-4723 (for orders in U.S. and Canada).

© 2004 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

ISSN 1041-2336



**AMERICAN SOCIETY OF HEATING,  
REFRIGERATING AND  
AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC.**  
1791 Tullie Circle, NE · Atlanta GA 30329-2305

**ASHRAE STANDING STANDARD PROJECT COMMITTEE 135**  
**Cognizant TC: TC 1.4, Control Theory and Applications**  
**SPLS Liaison: Frank E. Jakob**

Steven T. Bushby, Chair*	Troy D. Cowan*	Mark A. Railsback
William O. Swan III, Vice-Chair	Daniel P. Giorgis	David W. Robin
Carl Neilson, Secretary*	Thomas S. Ertsgaard*	Ernest L. Senior
Barry B. Bridges*	Craig P. Gemmill*	Daniel A. Traill*
James F. Butler*	Robert L. Johnson	J. Michael Whitcomb*
A. J. Capowski*	Stephen T. Karg*	David F. White
Keith A. Corbett	J. Damian Ljungquist*	Grant N. Wichenko
Jeffery Cosiol	Jerald P. Martocci	

\*Denotes members of voting status when this standard was approved for publication.

The following persons served as consultants to the project committee:

Andrey Golovin	H. Michael Newman	David H. Ritter
David G. Holmberg	René Quirighetti	Takeji Toyoda

**ASHRAE STANDARDS COMMITTEE 2003-2004**

Van D. Baxter, Chair	Matt R. Hargan	Cyrus H. Nasser
Davor Novosel, Vice-Chair	Richard D. Hermans	Gideon Shavit
Donald B. Bivens	John F. Hogan	David R. Tree
Dean S. Borges	Frank E. Jakob	Thomas H. Williams
Paul W. Cabot	Stephen D. Kennedy	James E. Woods
Charles W. Coward, Jr	David E. Knebel	Kent W. Peterson, CO
Hugh F. Crowther	Frederick H. Kohloss	Ross D. Montgomery, BOD ExO
Brian P. Dougherty	Merle F. McBride	
Hakim Elmahdy	Mark P. Modera	
	Claire B. Ramspeck, Manager of Standards	

**SPECIAL NOTE 007**

This American National Standard (ANS) is a national voluntary consensus standard developed under the auspices of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Consensus is defined by the American National Standards Institute (ANSI), of which ASHRAE is a member and which has approved this standard as an ANS, as "substantial agreement reached by directly and materially affected interest categories. This signifies the concurrence of more than a simple majority, but not necessarily unanimity. Consensus requires that all views and objections be considered, and that an effort be made toward their resolution." Compliance with this standard is voluntary until and unless a legal jurisdiction makes compliance mandatory through legislation.

ASHRAE obtains consensus through participation of its national and international members, associated societies, and public review.

ASHRAE Standards are prepared by a Project Committee appointed specifically for the purpose of writing the Standard. The Project Committee Chair and Vice-Chair must be members of ASHRAE; while other members may or may not be members of ASHRAE, all must be technically qualified in the subject area of the standard. Every effort is made to balance the concerned interests on all Project Committees.

- The Manager of Standards of ASHRAE should be contacted for:
- interpretation of the contents of this Standard,
  - participation in the next review of the Standard,
  - offering constructive criticism for improving the Standard,
  - permission to reprint portions of the Standard.

**DISCLAIMER**

ASHRAE uses its best efforts to promulgate standards for the benefit of the public in light of available information and accepted industry practices. However, ASHRAE does not guarantee, certify, or assure the safety or performance of any products, components, or systems tested, designed, installed, or operated in accordance with ASHRAE's Standards or Guidelines or that any tests conducted under its standards will be nonhazardous or free from risk.

**ASHRAE INDUSTRIAL ADVERTISING POLICY ON STANDARDS**

ASHRAE Standards and Guidelines are established to assist industry and the public by offering a uniform method of testing for rating purposes, by suggesting safe practices in designing and installing equipment, by providing proper definitions of this equipment, and by providing other information that may serve to guide the industry. The creation of ASHRAE Standards and Guidelines is determined by the need for them, and conformance to them is completely voluntary.

In referring to this standard and marking of equipment and in advertising, no claim shall be made, either stated or implied, that the product has been approved by ASHRAE.



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(page blanche)  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16484-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4c9dcf7-fd88-41af-9bf-7c9b7bdba587/iso-16484-5-2007>

Sommaire

Page

Avant-propos.....	14
1 Objectif.....	17
2 Domaine d'application .....	17
3 Définitions .....	17
3.1 Termes adoptés par les Normes internationales .....	17
3.2 Termes définis pour la présente norme .....	19
3.3 Abréviations et Acronymes utilisés dans la présente norme .....	22
4 Architecture du protocole BACnet.....	25
4.1 L'architecture réduite BACnet.....	27
4.2 Topologie du réseau BACnet .....	29
4.3 Sécurité.....	30
5 La couche application.....	31
5.1 Le modèle de couche application .....	31
5.2 Segmentation des messages BACnet.....	35
5.3 Transmission des APDU BACnet.....	37
5.4 Machines à états de protocole d'application .....	42
5.5 Diagrammes de séquence temporelle de protocole d'application .....	58
5.6 Conventions de service de couche application .....	66
6 La couche réseau.....	67
6.1 Spécification de service de couche réseau .....	68
6.2 Structure de PDU de la couche réseau .....	69
6.3 Messages pour destinataires multiples .....	74
6.4 Messages de protocole de couche réseau .....	75
6.5 Procédures de la couche réseau.....	78
6.6 Routeurs BACnet.....	80
6.7 Demi-routeurs point à point.....	86
7 Couches liaison de données/physique : ISO 8802-3 (Ethernet) LAN .....	91
7.1 Utilisation de la procédure LLC ISO 8802-2 .....	91
7.2 Paramètres requis par les primitives LLC.....	91
7.3 Paramètres requis par les primitives MAC .....	91
7.4 Supports physiques .....	91
8 Couches liaison de données/physique : LAN ARCNET.....	92
8.1 Utilisation de la procédure LLC ISO 8802-2 .....	92
8.2 Paramètres requis par les primitives LLC.....	93
8.3 Mappage des services LLC sur la couche MAC ARCNET .....	93
8.4 Paramètres requis par les primitives MAC .....	93
8.5 Supports physiques .....	93
9 Couches liaison de données/physique : LAN Maître-esclave/passage de jeton (MS/TP).....	94
9.1 Spécification de service.....	95
9.2 Couche physique.....	97
9.3 Format de trame MS/TP.....	99
9.4 Vue d'ensemble du réseau MS/TP .....	101
9.5 MAC MS/TP .....	102
9.6 Contrôle de redondance cyclique (CRC).....	120

9.7	Interfaçage des LAN MS/TP avec d'autres LAN BACnet .....	121
9.8	Réponse au traitement de messages utilisateur BACnet de MS/TP .....	121
9.9	Répéteurs .....	121
10	Couches liaison de données/Physique : Point à point (PTP) .....	123
10.1	Vue d'ensemble .....	123
10.2	Spécification de service.....	124
10.3	Format de trame point à point.....	129
10.4	Protocole MAC PTP.....	132
11	COUCHES LIAISON DE DONNÉES/PHYSIQUE : LAN EIA/CEA-709.1 (« LonTalk ») .....	155
11.1	Utilisation de la procédure LLC ISO 8802-2.....	155
11.2	Paramètres requis par les primitives LLC .....	155
11.3	Mappage des services LLC sur la couche application LonTalk .....	155
11.4	Paramètres requis par les primitives de la couche application .....	155
11.5	Supports physiques .....	156
12	MODÉLISATION DES DISPOSITIFS DE COMMANDE COMME UNE COLLECTION D'OBJETS.....	157
12.1	Type d'objet Accumulator .....	160
12.2	Type d'objet Analog Input .....	170
12.3	Type d'objet Analog Output .....	176
12.4	Type d'objet Analog Value .....	182
12.5	Type d'objet Averaging.....	188
12.6	Type d'objet Binary Input .....	192
12.7	Type d'objet Binary Output .....	198
12.8	Type d'objet Binary Value .....	205
12.9	Type d'objet Calendar .....	211
12.10	Type d'objet Command.....	213
12.11	Type d'objet Device.....	217
12.12	Type d'objet Event Enrollment.....	225
12.13	Type d'objet File .....	230
12.14	Type d'objet Group.....	233
12.15	Type d'objet Life Safety Point.....	235
12.16	Type d'objet Life Safety Zone .....	243
12.17	Type d'objet Loop.....	251
12.18	Type d'objet Multi-state Input .....	258
12.19	Type d'objet Multi-state Output .....	263
12.20	Type d'objet Multi-state Value.....	268
12.21	Type d'objet Notification Class.....	274
12.22	Type d'objet Program.....	277
12.23	Type d'objet Pulse Converter.....	282
12.24	Type d'objet Schedule .....	290
12.25	Type d'objet Trend Log.....	296
13	SERVICES D'ALARME ET D'ÉVÉNEMENT.....	303
13.1	Rapport de changement de valeur .....	304
13.2	Rapport intrinsèque .....	306
13.3	Rapport de changement algorithmique .....	311
13.4	Occurrence et notification d'alarme et d'événement.....	320
13.5	Service AcknowledgeAlarm .....	323
13.6	Service ConfirmedCOVNotification .....	325
13.7	Service UnconfirmedCOVNotification.....	327
13.8	Service ConfirmedEventNotification .....	329
13.9	Service UnconfirmedEventNotification.....	332
13.10	Service GetAlarmSummary .....	335
13.11	Service GetEnrollmentSummary .....	337
13.12	Service GetEventInformation .....	340
13.13	Service LifeSafetyOperation .....	343
13.14	Service SubscribeCOV.....	345
13.15	Service SubscribeCOVProperty.....	347

14	<b>SERVICES D'ACCÈS AUX FICHIERS</b> .....	350
14.1	Service AtomicReadFile .....	351
14.2	Service AtomicWriteFile .....	354
15	<b>SERVICES D'ACCÈS AUX OBJETS</b> .....	357
15.1	Service AddListElement .....	357
15.2	Service RemoveListElement .....	359
15.3	Service CreateObject .....	361
15.4	Service DeleteObject .....	364
15.5	Service ReadProperty .....	366
15.6	Service ReadPropertyConditional .....	368
15.7	Service ReadPropertyMultiple .....	374
15.8	Service ReadRange .....	378
15.9	Service WriteProperty .....	383
15.10	Service WritePropertyMultiple .....	386
16	<b>SERVICES DE GESTION DES DISPOSITIFS DISTANTS</b> .....	390
16.1	Service DeviceCommunicationControl .....	390
16.2	Service ConfirmedPrivateTransfer .....	392
16.3	Service UnconfirmedPrivateTransfer .....	394
16.4	Service ReinitializeDevice .....	395
16.5	Service ConfirmedTextMessage .....	397
16.6	Service UnconfirmedTextMessage .....	399
16.7	Service TimeSynchronization .....	401
16.8	Service UTCTimeSynchronization .....	402
16.9	Services Who-Has et I-Have .....	403
16.10	Services Who-Is et I-Am .....	406
17	<b>SERVICES DE TERMINAL VIRTUEL</b> .....	409
17.1	Modèle de terminal virtuel .....	409
17.2	Service VT-Open .....	413
17.3	Service VT-Close .....	415
17.4	Service VT-Data .....	417
17.5	Caractéristiques du terminal par défaut .....	419
18	<b>CODES ERREUR, REJET et ABANDON</b> .....	423
18.1	Error Class - DEVICE .....	423
18.2	Error Class - OBJECT .....	423
18.3	Error Class - PROPERTY .....	424
18.4	Error Class - RESOURCES .....	425
18.5	Error Class - SECURITY .....	426
18.6	Error Class - SERVICES .....	427
18.7	Error Class - VT .....	428
18.8	Raison du rejet .....	429
18.9	Raison de l'abandon .....	430
19	<b>PROCÉDURES BACnet</b> .....	431
19.1	Sauvegarde et restauration .....	431
19.2	Hierarchisation des commandes .....	435
20	<b>CODAGE DES UNITÉS DE DONNÉES DU PROTOCOLE BACnet</b> .....	440
20.1	Codage de la partie fixe des APDU BACnet .....	440
20.2	Codage de la partie variable des APDU BACnet .....	453
21	<b>DESCRIPTION FORMELLE DES UNITÉS DE DONNÉES DE PROTOCOLE D'APPLICATION</b> ...	468
22	<b>CONFORMITÉ ET INTEROPÉRABILITÉ</b> .....	512
22.1	Conformité à BACnet .....	512
22.2	Interopérabilité BACnet .....	513
23	<b>EXTENSION DE BACnet POUR LA PRISE EN CHARGE D'INFORMATIONS PROPRIÉTAIRES DU FOURNISSEUR</b> .....	516
23.1	Extension des valeurs d'énumération .....	516
23.2	Utilisation des services PrivateTransfer pour invoquer des services non normalisés .....	517

IFEH STANDARD PREVIEW

(standards.ifeh.ai)

ISO 16484-5:2007

<https://standards.ifeh.ai/catalog/standards/sist/4c9def7-fd88-41af-98bf-7c9076dba587/iso-16484-5-2007>

ISO 16484-5:2007

23.3	Ajout de propriétés propriétaires à un objet normalisé .....	517
23.4	Ajout de types d'objets propriétaires à BACnet .....	518
23.5	Restrictions relatives à l'extension de BACnet.....	518
24	SÉCURITÉ DU RÉSEAU .....	519
24.1	Architecture de sécurité .....	519
24.2	Mécanismes d'authentification .....	520
24.3	Mécanisme de confidentialité des données .....	523
24.4	Service RequestKey .....	524
24.5	Service Authenticate .....	525
25	RÉFÉRENCES .....	529
ANNEXE A - CERTIFICAT DE CONFORMITÉ DE MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE .....		531
ANNEXE B – GUIDE TO SPECIFYING BACnet DEVICES (INFORMATIVE) .....		533
ANNEXE C – FORMAL DESCRIPTION OF OBJECT TYPE STRUCTURES (INFORMATIVE) .....		534
ANNEXE D – EXAMPLES OF STANDARD OBJECT TYPES (INFORMATIVE).....		546
D.1	Example of an Accumulator object .....	546
D.2	Example of an Analog Input Object.....	546
D.3	Example of an Analog Output Object.....	547
D.4	Example of an Analog Value Object .....	547
D.5	Example of an Averaging Object .....	548
D.6	Examples of a Binary Input Object .....	548
D.7	Examples of a Binary Output Object .....	549
D.8	Example of a Binary Value Object .....	550
D.9	Example of a Calendar Object.....	551
D.10	Examples of a Command Object .....	551
D.11	Examples of a Device Object .....	552
D.12	Examples of an Event Enrollment Object.....	554
D.13	Example of a File Object.....	556
D.14	Example of a Group Object .....	556
D.15	Example of a Life Safety Point Object.....	556
D.16	Example of a Life Safety Zone Object.....	557
D.17	Example of a Loop Object .....	558
D.18	Examples of a Multi-state Input Object .....	559
D.19	Examples of a Multi-state Output Object .....	560
D.20	Example of a Multi-state Value Object .....	561
D.21	Example of a Notification Class Object.....	561
D.22	Examples of a Program Object .....	561
D.23	Example of a Pulse Converter Object .....	563
D.24	Example of a Schedule Object .....	563
D.25	Example of a Trend Log Object .....	564
ANNEXE E – EXAMPLES OF BACnet APPLICATION SERVICES (INFORMATIVE).....		566
E.1	Alarm and Event Services .....	566
E.1.1	Examples of the AcknowledgeAlarm Service .....	566
E.1.2	Example of the ConfirmedCOVNotification Service .....	566
E.1.3	Example of the UnconfirmedCOVNotification Service .....	566
E.1.4	Example of the ConfirmedEventNotification Service .....	566
E.1.5	Example of the UnconfirmedEventNotification Service .....	567
E.1.6	Example of the GetAlarmSummary Service .....	568
E.1.7	Examples of the GetEnrollmentSummary Service.....	568
E.1.8	Example of the GetEventInformation Service .....	569
E.1.9	Example of the LifeSafetyOperation Service.....	569
E.1.10	Example of the SubscribeCOV Service.....	570
E.1.11	Example of the SubscribeCOVProperty Service.....	570
E.2	File Access Services .....	570
E.2.1	Examples of the AtomicReadFile Service.....	570
E.2.2	Examples of the AtomicWriteFile Service.....	571
E.3	Object Access Services .....	572
E.3.1	Example of the AddListElement Service.....	572
E.3.2	Example of the RemoveListElement Service .....	573
E.3.3	Example of the CreateObject Service.....	574

E.3.4	Example of the DeleteObject Service .....	575
E.3.5	Examples of the ReadProperty Service.....	575
E.3.6	Examples of the ReadPropertyConditional Service.....	576
E.3.7	Examples of the ReadPropertyMultiple Service .....	577
E.3.8	Example of the ReadRange Service.....	578
E.3.9	Examples of the WriteProperty Service .....	579
E.3.10	Examples of the WritePropertyMultiple Service.....	579
E.4	Remote Device Management Services .....	579
E.4.1	An Example of the DeviceCommunicationControl Service.....	579
E.4.2	An Example of the ConfirmedPrivateTransfer Service.....	580
E.4.3	An Example of the UnconfirmedPrivateTransfer Service.....	580
E.4.4	Example of the ReinitializeDevice Service.....	580
E.4.5	Examples of the ConfirmedTextMessageService.....	580
E.4.6	Examples of the UnconfirmedTextMessage Service .....	580
E.4.7	Example of the TimeSynchronization Service.....	581
E.4.8	Examples of the Who-Has and I-Have Services .....	581
E.4.9	Examples of the Who-Is and I-Am Services.....	581
E.5	Virtual Terminal Services.....	582
E.6	Security Services .....	584
<b>ANNEXE F – EXAMPLES OF APDU ENCODING (INFORMATIVE).....</b>		<b>585</b>
F.1	Example Encodings for Alarm and Event Services .....	585
F.1.1	Encoding for Example E.1.1 - AcknowledgeAlarm Service.....	585
F.1.2	Encoding for Example E.1.2 - ConfirmedCOVNotification Service .....	585
F.1.3	Encoding for Example E.1.3 - UnconfirmedCOVNotification Service .....	585
F.1.4	Encoding for Example E.1.4 - ConfirmedEventNotification Service .....	586
F.1.5	Encoding for Example E.1.5 - UnconfirmedEventNotification Service.....	587
F.1.6	Encoding for Example E.1.6 - GetAlarmSummary Service .....	589
F.1.7	Encoding for Example E.1.7 - GetEnrollmentSummary Service.....	589
F.1.8	Encoding for Example E.1.8 - GetEventInformation Service .....	591
F.1.9	Encoding for Example E.1.9 - LifeSafetyOperation.....	593
F.1.10	Encoding for Example E.1.10 - SubscribeCOV.....	593
F.1.11	Encoding for Example E.1.11 - SubscribeCOVProperty.....	593
F.2	Example Encodings for File Access Services.....	594
F.2.1	Encoding for Example E.2.1 - AtomicReadFile Service.....	594
F.2.2	Encoding for Example E.2.2 - AtomicWriteFile Service.....	595
F.3	Example Encodings for Object Access Services.....	596
F.3.1	Encoding for Example E.3.1 - AddListElement Service.....	596
F.3.2	Encoding for Example E.3.2 - RemoveListElement Service.....	597
F.3.3	Encoding for Example E.3.3 - CreateObject Service.....	598
F.3.4	Encoding for Example E.3.4 - DeleteObject Service .....	599
F.3.5	Encoding for Example E.3.5 - ReadProperty Service.....	600
F.3.6	Encoding for Example E.3.6 - ReadPropertyConditional Service.....	600
F.3.7	Encoding for Example E.3.7 - ReadPropertyMultiple Service .....	606
F.3.8	Encoding for Example E.3.8 - ReadRange Service .....	608
F.3.9	Encoding for Example E.3.9 - WriteProperty Service .....	609
F.3.10	Encoding for Example E.3.10 - WritePropertyMultiple Service.....	609
F.4	Example Encodings for Remote Device Management Services.....	610
F.4.1	Encoding for Example E.4.1 - DeviceCommunicationControl Service .....	610
F.4.2	Encoding for Example E.4.2 - ConfirmedPrivateTransfer Service.....	611
F.4.3	Encoding for Example E.4.3 - UnconfirmedPrivateTransfer Service .....	611
F.4.4	Encoding for Example E.4.4 - ReinitializeDevice Service.....	611
F.4.5	Encoding for Example E.4.5 - ConfirmedTextMessageService .....	612
F.4.6	Encoding for Example E.4.6 - UnconfirmedTextMessage Service .....	612
F.4.7	Encoding for Example E.4.7 - TimeSynchronization Service.....	613
F.4.8	Encoding for Example E.4.8 - Who-Has and I-Have Services .....	613
F.4.9	Encoding for Example E.4.9 - Who-Is and I-Am Services.....	614
F.5	Encoding for Example E.5 - Virtual Terminal Services.....	615
F.6	Encoding for Example E.6 - Security Services.....	617
<b>ANNEXE G – CALCULATION OF CRC (INFORMATIVE).....</b>		<b>619</b>
G.1	Calculation of the Header CRC.....	619



G.1.1	Sample Implementation of the Header CRC Algorithm in C .....	622
G.1.2	Sample Implementation of the Header CRC Algorithm in Assembly Language.....	623
G.1.3	Other Implementations of the Header CRC Algorithm .....	625
G.2	Calculation of the Data CRC.....	625
G.2.1	Sample Implementation of the Data CRC Algorithm in C.....	627
G.2.2	Sample Implementation of the Data CRC Algorithm in Assembly Language .....	628
G.2.3	Other Implementations of the Data CRC Algorithm.....	629
<b>ANNEXE H - COMBINAISON DE RÉSEAUX BACnet AVEC DES RÉSEAUX NON-BACnet .....</b>		<b>630</b>
H.1	Mappage de réseaux non-BACnet sur les routeurs BACnet .....	630
H.2	Plusieurs dispositifs BACnet « virtuels » au sein d'un seul dispositif physique.....	630
H.3	Utilisation de BACnet avec les protocoles Internet DARPA.....	630
H.3.1	Assembleur-désassembleur de paquets de protocole BACnet/Internet (ADP B/IP).....	630
H.3.2	Remarques sur la mise en œuvre.....	631
H.4	Utilisation de BACnet avec le protocole IPX .....	631
H.4.1	Assembleur-désassembleur de paquets de protocole BACnet/IPX (ADP B/IPX).....	632
H.4.2	Remarques sur la mise en œuvre.....	632
H.5	Utilisation de BACnet avec EIB/KNX.....	633
H.5.1	Structures des objets.....	633
H.5.2	Règles de mappage du type d'objet dispositif BACnet.....	634
H.5.3	Règles de mappage des autres types d'objet BACnet .....	636
H.5.4	Mappages des blocs fonctionnels EIB.....	640
H.5.5	Informations complémentaires .....	646
<b>ANNEXE I – COMMANDABLE PROPERTIES WITH MINIMUM ON AND OFF TIMES (INFORMATIVE)....</b>		<b>647</b>
<b>ANNEXE J - BACnet/IP (NORMATIVE).....</b>		<b>649</b>
J.1	Généralités .....	649
J.1.1	Définition du réseau BACnet/IP (B/IP).....	649
J.1.2	Adressage au sein des réseaux B/IP.....	649
J.1.3	Concept B/IP .....	649
J.2	Couche liaison virtuelle BACnet.....	649
J.2.1	BVLC-Result : Objectif.....	650
J.2.2	Write-Broadcast-Distribution-Table : Objectif.....	650
J.2.3	Read-Broadcast-Distribution-Table : Objectif.....	650
J.2.4	Read-Broadcast-Distribution-Table-Ack : Objectif.....	651
J.2.5	Forwarded-NPDU : Objectif .....	651
J.2.6	Register-Foreign-Device : Objectif .....	651
J.2.7	Read-Foreign-Device-Table : Objectif .....	652
J.2.8	Read-Foreign-Device-Table-Ack : Objectif .....	652
J.2.9	Delete-Foreign-Device-Table-Entry : Objectif.....	652
J.2.10	Distribute-Broadcast-To-Network : Objectif .....	652
J.2.11	Original-Unicast-NPDU : Objectif.....	653
J.2.12	Original-Broadcast-NPDU : Objectif .....	653
J.3	Messages dirigés BACnet/IP .....	653
J.4	Messages à diffusion générale BACnet/IP.....	653
J.4.1	Gestion de la diffusion générale B/IP, un seul sous-réseau IP .....	653
J.4.2	Gestion de la diffusion générale B/IP, plusieurs sous-réseaux IP .....	654
J.4.3	Concept du BBMD .....	654
J.4.4	Configuration BBMD .....	655
J.4.5	Fonctionnement du BBMD – Distribution de diffusion .....	655
J.5	Ajout de dispositifs B/IP étrangers à un réseau B/IP existant.....	655
J.5.1	Définition du dispositif étranger.....	655
J.5.2	Fonctionnement BBMD – Dispositifs étrangers.....	656
J.6	Routage entre les réseaux BACnet B/IP et non-B/IP .....	657
J.6.1	Fonctionnement d'un routeur .....	657
J.7	Routage entre deux réseaux BACnet B/IP .....	658
J.7.1	Considérations de conception de l'inter-réseau B/IP .....	658
J.7.2	Routeurs B/IP .....	660
J.7.3	Tables de routeur B/IP .....	660
J.7.4	Fonctionnement du routeur B/IP .....	660
J.8	Utilisation d'IP Multicast au sein de BACnet/IP .....	661
J.8.1	Concept B/IP Multicast (B/IP-M).....	661