

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Enterprise-control system integration –
Part 2: Objects and attributes for enterprise-control system integration**

**Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 2: Objets et attributs pour l'intégration des systèmes de commande
d'entreprise**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XH**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.240.50

ISBN 978-2-83220-833-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references	12
3 Terms, definitions and abbreviations	12
3.1 Terms and definitions	12
3.2 Abbreviations	13
4 Production operations models and generic operations models.....	13
4.1 Information models.....	13
4.2 General modeling information.....	15
4.3 Extensibility of attributes through properties	15
4.4 Object model structure	16
4.5 Explanation of tables	16
4.5.1 Tables of attributes.....	16
4.5.2 Object identification	16
4.5.3 Data types	17
4.5.4 Presentation of examples	17
4.5.5 References to resources.....	18
4.5.6 Object relationships.....	19
4.6 Relationship of models	19
4.7 Hierarchy scope	20
4.8 Value types	20
4.8.1 Value use	20
4.8.2 Value syntax.....	21
4.8.3 Simple value types	21
4.8.4 Unit of measure	22
4.8.5 Array value types.....	22
4.8.6 Range value types.....	22
4.8.7 Series value types	22
4.8.8 Structured value types.....	22
5 Common object models	23
5.1 Personnel information	23
5.1.1 Personnel model.....	23
5.1.2 Personnel class	24
5.1.3 Personnel class property	24
5.1.4 Person.....	25
5.1.5 Person property.....	26
5.1.6 Qualification test specification	27
5.1.7 Qualification test result.....	28
5.2 Role based equipment information	29
5.2.1 Role based equipment model.....	29
5.2.2 Equipment class	30
5.2.3 Equipment class property	31
5.2.4 Equipment	32
5.2.5 Equipment property	32
5.2.6 Equipment capability test specification	33

5.2.7	Equipment capability test result	34
5.3	Physical asset information	35
5.3.1	Physical asset model	35
5.3.2	Physical asset	36
5.3.3	Physical asset property	37
5.3.4	Physical asset class	37
5.3.5	Physical asset class property.....	38
5.3.6	Physical asset capability test specification.....	38
5.3.7	Physical asset capability test result	39
5.3.8	Equipment asset mapping.....	40
5.4	Material information.....	40
5.4.1	Material model.....	40
5.4.2	Material class	41
5.4.3	Material class property	42
5.4.4	Material definition	43
5.4.5	Material definition property	44
5.4.6	Material lot	45
5.4.7	Material lot property.....	47
5.4.8	Material subplot.....	47
5.4.9	Material test specification	49
5.4.10	Material test result.....	50
5.4.11	Assemblies	51
5.5	Process segment information	52
5.5.1	Process segment model	52
5.5.2	Process segment.....	53
5.5.3	Personnel segment specification	54
5.5.4	Personnel segment specification property.....	55
5.5.5	Equipment segment specification.....	56
5.5.6	Equipment segment specification property.....	56
5.5.7	Material segment specification.....	57
5.5.8	Material segment specification property.....	59
5.5.9	Physical asset segment specification.....	59
5.5.10	Physical asset segment specification property	60
5.5.11	Process segment parameter	61
5.5.12	Process segment dependency	61
5.6	Containers, tools and software	63
5.6.1	Containers.....	63
5.6.2	Tools	63
5.6.3	Software.....	63
6	Operations management information	63
6.1	Operations definition information	63
6.1.1	Operations definition model	63
6.1.2	Operations definition	64
6.1.3	Operations material bill.....	65
6.1.4	Operations material bill item	66
6.1.5	Operations segment	67
6.1.6	Parameter specification	68
6.1.7	Personnel specification.....	69

6.1.8	Personnel specification property	70
6.1.9	Equipment specification	71
6.1.10	Equipment specification property	72
6.1.11	Physical asset specification	73
6.1.12	Physical asset specification property	74
6.1.13	Material specification	75
6.1.14	Material specification property	76
6.1.15	Operations segment dependency	77
6.2	Operations schedule information	77
6.2.1	Operations schedule model	77
6.2.2	Operations schedule	78
6.2.3	Operations request	80
6.2.4	Segment requirement	81
6.2.5	Segment parameter	82
6.2.6	Personnel requirement	83
6.2.7	Personnel requirement property	84
6.2.8	Equipment requirement	85
6.2.9	Equipment requirement property	86
6.2.10	Physical asset requirement	87
6.2.11	Physical asset requirement property	89
6.2.12	Material requirement	89
6.2.13	Material requirement property	91
6.2.14	Requested segment response	92
6.3	Operations performance information	92
6.3.1	Operations performance model	92
6.3.2	Operations performance	93
6.3.3	Operations response	94
6.3.4	Segment response	95
6.3.5	Segment data	96
6.3.6	Personnel actual	97
6.3.7	Personnel actual property	98
6.3.8	Equipment actual	99
6.3.9	Equipment actual property	100
6.3.10	Physical asset actual	101
6.3.11	Physical asset actual property	102
6.3.12	Material actual	103
6.3.13	Material actual property	105
6.4	Operations capability information	105
6.4.1	Operations capability model	105
6.4.2	Operations capability	106
6.4.3	Personnel capability	107
6.4.4	Personnel capability property	109
6.4.5	Equipment capability	109
6.4.6	Equipment capability property	110
6.4.7	Physical asset capability	111
6.4.8	Physical asset capability property	112
6.4.9	Material capability	113
6.4.10	Material capability property	115
6.5	Process segment capability information	116

6.5.1	Process segment capability model	116
6.5.2	Process segment capability	117
7	Object model inter-relationships	118
8	List of objects	120
9	Compliance	123
Annex A (normative)	Production specific information.....	124
Annex B (informative)	Use and examples.....	132
Annex C (informative)	Example data sets.....	140
Annex D (informative)	Questions and answers about object use	148
Annex E (informative)	Logical information flows	162
Bibliography	165
Figure 1 –	Production operations management information models	14
Figure 2 –	Operations information models for operations management	15
Figure 3 –	Detailed resource relationship in models	18
Figure 4 –	Hierarchy scope model.....	20
Figure 5 –	Personnel model	24
Figure 6 –	Role based equipment model	30
Figure 7 –	Physical asset model	35
Figure 8 –	Physical asset and equipment relationship	36
Figure 9 –	Material model	41
Figure 10 –	Example of a material with an assembly.....	52
Figure 11 –	Process segment model	53
Figure 12 –	Segment dependency examples	62
Figure 13 –	Operations definition model.....	64
Figure 14 –	Operations schedule model	78
Figure 15 –	Operations performance model	92
Figure 16 –	Operations capability Model	106
Figure 17 –	Process segment capability object model	116
Figure 18 –	Object model inter-relationships	118
Figure A.1 –	Product definition model	124
Figure A.2 –	Production schedule model.....	127
Figure A.3 –	Production performance model	129
Figure A.4 –	Production capability model	131
Figure B.1 –	Personnel model.....	133
Figure B.2 –	Instances of a person class	134
Figure B.3 –	UML model for class and class properties	134
Figure B.4 –	Class property	135
Figure B.5 –	Instances of a person properties	135
Figure B.6 –	Instances of person and person properties	135
Figure B.7 –	XML schema for a person object.....	138
Figure B.8 –	XML schema for person properties.....	138
Figure B.9 –	Example of person and person property.....	139

Figure B.10 – Example of person class information	139
Figure B.11 – Adaptor to map different property IDs and values	139
Figure D.1 – Class and property IDs used to identify elements	151
Figure D.2 – A property defining overlapping subsets of the capability	152
Figure D.3 – Routing for a product	153
Figure D.4 – Routing with co-products and material dependencies	154
Figure D.5 – Product and process capability relationships	155
Figure D.6 – Time-based dependencies	156
Figure D.7 – Mixed operation example	160
Figure E.1 – Enterprise to manufacturing system logical information flows	163
Figure E.2 – Logical information flows among multiple systems	164
Table 1 – UML notation used	16
Table 2 – Example table	17
Table 3 – Attributes of hierarchy scope	20
Table 4 – Commonly used CCTS types for exchange	21
Table 5 – Attributes of personnel class	24
Table 6 – Attributes of personnel class property	25
Table 7 – Attributes of person	26
Table 8 – Attributes of person property	27
Table 9 – Attributes of qualification test specification	28
Table 10 – Attributes of qualification test result	29
Table 11 – Attributes of equipment class	31
Table 12 – Attributes of equipment class property	31
Table 13 – Attributes of equipment	32
Table 14 – Attributes of equipment property	33
Table 15 – Attributes of equipment capability test specification	34
Table 16 – Attributes of equipment capability test result	34
Table 17 – Attributes of physical asset	36
Table 18 – Attributes of physical asset property	37
Table 19 – Attributes of physical asset class	38
Table 20 – Attributes of physical asset class property	38
Table 21 – Attributes of physical asset capability test specification	39
Table 22 – Attributes of physical asset capability test result	40
Table 23 – Attributes of equipment asset mapping	40
Table 24 – Attributes of material class	42
Table 25 – Attributes of material class property	43
Table 26 – Attributes of material definition	44
Table 27 – Attributes of material definition property	45
Table 28 – Attributes of material lot	46
Table 29 – Attributes of material lot property	47
Table 30 – Attributes of material subplot	49
Table 31 – Attributes of material test specification	50

Table 32 – Attributes of material test result	51
Table 33 – Attributes of process segment	54
Table 34 – Attributes of personnel segment specification	55
Table 35 – Attributes of personnel segment specification property	56
Table 36 – Attributes of equipment segment specification	56
Table 37 – Attributes of equipment segment specification property	57
Table 38 – Attributes of material segment specification	58
Table 39 – Attributes of material segment specification property	59
Table 40 – Attributes of physical asset segment specification	60
Table 41 – Attributes of physical asset segment specification property	60
Table 42 – Attributes of process segment parameter	61
Table 43 – Attributes of process segment dependency	62
Table 44 – Attributes of operations definition	65
Table 45 – Attributes of operations material bill	66
Table 46 – Attributes of operations material bill item	67
Table 47 – Attributes of operations segment	68
Table 48 – Attributes of parameter specification	69
Table 49 – Attributes of personnel specification	70
Table 50 – Attributes of personnel specification property	71
Table 51 – Attributes of equipment specification	72
Table 52 – Attributes of equipment specification property	73
Table 53 – Attributes of physical asset specification	74
Table 54 – Attributes of physical asset specification property	74
Table 55 – Attributes of material specification	75
Table 56 – Attributes of material specification property	76
Table 57 – Attributes of operations segment dependency	77
Table 58 – Attributes of operations schedule	79
Table 59 – Attributes of operations request	80
Table 60 – Attributes of segment requirement	82
Table 61 – Attributes of segment parameter	83
Table 62 – Attributes of personnel requirement	84
Table 63 – Attributes of personnel requirement property	85
Table 64 – Attributes of equipment requirement	86
Table 65 – Attributes of equipment requirement property	87
Table 66 – Attributes of physical asset requirement	88
Table 67 – Attributes of physical asset requirement property	89
Table 68 – Attributes of material requirement	90
Table 69 – Attributes of material requirement property	91
Table 70 – Attributes of operations performance	93
Table 71 – Attributes of operations response	94
Table 72 – Attributes of segment response	96
Table 73 – Attributes of segment data	97
Table 74 – Attributes of personnel actual	98

Table 75 – Attributes of personnel actual property	99
Table 76 – Attributes of equipment actual	100
Table 77 – Attributes of equipment actual property	101
Table 78 – Attributes of physical asset actual	102
Table 79 – Attributes of physical asset actual property.....	103
Table 80 – Attributes of material actual	104
Table 81 – Attributes of material actual property	105
Table 82 – Attributes of operations capability.....	107
Table 83 – Attributes of personnel capability.....	108
Table 84 – Attributes of personnel capability property	109
Table 85 – Attributes of equipment capability.....	110
Table 86 – Attributes of equipment capability property	111
Table 87 – Attributes of physical asset capability	112
Table 88 – Attributes of physical asset capability property	113
Table 89 – Attributes of material capability.....	114
Table 90 – Attributes of material capability property.....	115
Table 91 – Attributes of process segment capability.....	117
Table 92 – Model cross-reference (<i>1 of 2</i>).....	119
Table 93 – Common resource objects (<i>1 of 4</i>).....	120
Table B.1 – Attributes of person.....	133
Table B.2 – Database structure for person.....	136
Table B.3 – Database structure for person property	136
Table B.4 – Database for person with data.....	137
Table B.5 – Database for person property with data.....	137
Table D.1 – Definition of segment types.....	150
Table D.2 – Examples of materials and equipment.....	158
Table D.3 – Equipment and physical assets.....	158

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENTERPRISE-CONTROL SYSTEM INTEGRATION –**Part 2: Objects and attributes for enterprise-control system integration**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62264-2 has been developed by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation, and by ISO technical committee 184/SC5: Interoperability, integration and architectures for enterprise systems and automation applications. It is published as a double logo standard.

This standard is based upon ANSI/ISA-95.00.02-2010, Enterprise-Control System Integration, Part 2: Objects and attributes for Enterprise-Control System Integration. It is used with permission of the copyright holder, the Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA). ISA encourages the use and application of its industry standards on a global basis.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) update of the first edition;
- b) addition of object models for exchange information used in manufacturing operations management activities, instead of just production operations management activities. The added object models were physical asset, operations definition, operations schedule, operations performance, and operations capability.
- c) displacement of the production specific object models in Annex A;
- d) displacement of the UML object models that were in IEC 62264-1:2003 into this standard so that the object models and the associated attribute tables were available in the same document;
- e) addition of the Hierarchy scope object definition to replace the Location attribute used in the previous edition;
- f) addition of a value type section to define the exchange of non-simple value types;
- g) definition of simple value types were defined using the ISO 15000-5.

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

FDIS	Report on voting
65E/290/FDIS	65E/317/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. In ISO, the standard has been approved by 10 members out of 10 having cast a vote.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62264 series, published under the general title *Enterprise control system integration* can be found on the IEC website.

In this publication, the following print types are used:

– *attributes: in italic type.*

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This part of IEC 62264 further defines formal object models for exchange information described in IEC 62264-1 using UML object models, tables of attributes, and examples. The models and terminology defined in this part of IEC 62264:

- a) emphasize good integration practices of control systems with enterprise systems during the entire life cycle of the systems;
- b) can be used to improve existing integration capability of manufacturing control systems with enterprise systems; and
- c) can be applied regardless of the degree of automation.

Specifically, this part of IEC 62264 provides a standard terminology and a consistent set of concepts and models for integrating control systems with enterprise systems that will improve communications between all parties involved. Benefits produced will:

- a) reduce the user's time to reach full production levels for new products;
- b) enable vendors to supply appropriate tools for implementing integration of control systems to enterprise systems;
- c) enable users to better identify their needs;
- d) reduce the cost of automating manufacturing processes;
- e) optimize supply chains; and
- f) reduce life-cycle engineering efforts.

This standard may be used to reduce the effort associated with implementing new product offerings. The goal is to have enterprise systems and control systems that interoperate and easily integrate.

It is not the intent of the standards to:

- a) suggest that there is only one way of implementing integration of control systems to enterprise systems;
- b) force users to abandon their current way of handling integration; or
- c) restrict development in the area of integration of control systems to enterprise systems.

ENTERPRISE-CONTROL SYSTEM INTEGRATION –

Part 2: Objects and attributes for enterprise-control system integration

1 Scope

This part of IEC 62264 specifies generic interface content exchanged between manufacturing control functions and other enterprise functions. The interface considered is between Level 3 manufacturing systems and Level 4 business systems in the hierarchical model defined in IEC 62264-1. The goal is to reduce the risk, cost, and errors associated with implementing the interface.

Since this standard covers many domains, and there are many different standards in those domains, the semantics of this standard are described at a level intended to enable the other standards to be mapped to these semantics. To this end this standard defines a set of elements contained in the generic interface, together with a mechanism for extending those elements for implementations.

The scope of IEC 62264-2 is limited to the definition of object models and attributes of the exchanged information defined in IEC 62264-1.

This part of IEC 62264 standard does not define attributes to represent the object relationships.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62264-1, *Enterprise-control system integration – Part 1: Models and terminology*

ISO/IEC 19501, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	173
INTRODUCTION.....	175
1 Domaine d'application	176
2 Références normatives.....	176
3 Termes, définitions et abréviations	176
3.1 Termes et définitions.....	176
3.2 Abréviations	177
4 Modèles des opérations de production et modèles des opérations génériques.....	178
4.1 Modèles d'informations.....	178
4.2 Informations générales relatives à la modélisation.....	180
4.3 Extensibilité des attributs à travers les propriétés.....	181
4.4 Structure des modèles d'objets.....	181
4.5 Explication des tableaux.....	182
4.5.1 Tableaux des attributs	182
4.5.2 Identification des objets	182
4.5.3 Types de données	182
4.5.4 Présentation des exemples.....	183
4.5.5 Références aux ressources	183
4.5.6 Relations entre les objets	185
4.6 Relations entre les modèles	185
4.7 Domaine d'application de la hiérarchie	186
4.8 Types de valeurs	187
4.8.1 Utilisation des valeurs	187
4.8.2 Syntaxe des valeurs	187
4.8.3 Types de valeurs simples	188
4.8.4 Unité de mesure	188
4.8.5 Types de tableaux de valeurs	188
4.8.6 Types de gammes de valeurs	189
4.8.7 Types de séries de valeurs	189
4.8.8 Types de valeurs structurées.....	189
5 Modèles d'objets communs.....	190
5.1 Informations relatives au personnel.....	190
5.1.1 Modèle de personnel	190
5.1.2 Classe de personnel.....	191
5.1.3 Propriété de classe de personnel.....	191
5.1.4 Personne.....	192
5.1.5 Propriété de personne	193
5.1.6 Spécification d'essai de qualification	194
5.1.7 Résultat de l'essai de qualification.....	195
5.2 Informations relatives aux équipements basés sur le rôle.....	196
5.2.1 Modèle d'équipements basés sur le rôle	196
5.2.2 Classe d'équipement	197
5.2.3 Propriété de classe d'équipement.....	198
5.2.4 Équipement	199
5.2.5 Propriété d'équipement.....	200
5.2.6 Spécification d'essai de capacité d'équipement	201

5.2.7	Résultat d'essai de capabilité d'équipement	202
5.3	Informations relatives aux biens physiques.....	203
5.3.1	Modèle de biens physiques	203
5.3.2	Bien physique.....	205
5.3.3	Propriété de bien physique	206
5.3.4	Classe de bien physique.....	207
5.3.5	Propriété de classe de bien physique	207
5.3.6	Spécification d'essai de capabilité de bien physique.....	208
5.3.7	Résultat d'essai de capabilité de bien physique	209
5.3.8	Mapping du bien équipement.....	210
5.4	Informations relatives à la matière	210
5.4.1	Modèle matière.....	210
5.4.2	Classe matière	212
5.4.3	Propriété de classe matière	213
5.4.4	Définition matière	214
5.4.5	Propriété de définition matière	215
5.4.6	Lot matière	216
5.4.7	Propriété de lot matière	218
5.4.8	Sous-lot matière	219
5.4.9	Spécification d'essai de matière	221
5.4.10	Résultat d'essai de matière	221
5.4.11	Assemblages	222
5.5	Informations relatives au segment processus	223
5.5.1	Modèle de segment processus	223
5.5.2	Segment processus	225
5.5.3	Spécification du segment personnel	226
5.5.4	Propriété de spécification du segment personnel	227
5.5.5	Spécification du segment équipement.....	228
5.5.6	Propriété de spécification du segment équipement	229
5.5.7	Spécification du segment matière	229
5.5.8	Propriété de spécification du segment matière.....	231
5.5.9	Spécification du segment bien physique	231
5.5.10	Propriété de spécification du segment bien physique.....	232
5.5.11	Paramètre de segment processus.....	233
5.5.12	Dépendance de segment processus	233
5.6	Contenants, outils et logiciel.....	235
5.6.1	Contenants	235
5.6.2	Outils.....	236
5.6.3	Logiciel.....	236
6	Informations relatives à la gestion des opérations	236
6.1	Informations relatives à la définition des opérations	236
6.1.1	Modèle de définition des opérations	236
6.1.2	Définition des opérations	238
6.1.3	Nomenclature des matières des opérations	240
6.1.4	Élément de la nomenclature de matières des opérations	240
6.1.5	Segment opérations.....	241
6.1.6	Spécification de paramètres	242
6.1.7	Spécification de personnel.....	243

6.1.8	Propriété de spécification de personnel	244
6.1.9	Spécification d'équipement	245
6.1.10	Propriété de spécification d'équipement	246
6.1.11	Spécification de bien physique	247
6.1.12	Propriété de spécification de bien physique	248
6.1.13	Spécification de matière	249
6.1.14	Propriété de spécification de matière	250
6.1.15	Dépendance de segment opérations	251
6.2	Informations relatives au plan des opérations	252
6.2.1	Modèle de plan des opérations	252
6.2.2	Plan des opérations	254
6.2.3	Demande d'opérations	256
6.2.4	Besoins en segment	257
6.2.5	Paramètre de segment	258
6.2.6	Besoin en personnel	259
6.2.7	Propriété de besoin en personnel	260
6.2.8	Besoin en équipement	261
6.2.9	Propriété de besoin en équipement	262
6.2.10	Besoin en bien physique	263
6.2.11	Propriété de besoin en bien physique	265
6.2.12	Besoin de matière	265
6.2.13	Propriété de besoin de matière	267
6.2.14	Réponse du segment demandée	268
6.3	Informations relatives à la performance des opérations	268
6.3.1	Modèle de performance des opérations	268
6.3.2	Performance des opérations	270
6.3.3	Réponse des opérations	271
6.3.4	Réponse du segment	272
6.3.5	Données de segment	274
6.3.6	Réel personnel	275
6.3.7	Propriété de réel personnel	276
6.3.8	Réel équipement	277
6.3.9	Propriété de réel équipement	278
6.3.10	Réel bien physique	279
6.3.11	Propriété de réel bien physique	280
6.3.12	Réel matière	281
6.3.13	Propriété de réel matière	283
6.4	Informations relatives à la capacité des opérations	284
6.4.1	Modèle de capacité des opérations	284
6.4.2	Capacité des opérations	285
6.4.3	Capacité de personnel	286
6.4.4	Propriété de capacité de personnel	288
6.4.5	Capacité d'équipement	288
6.4.6	Propriété de capacité d'équipement	290
6.4.7	Capacité de bien physique	290
6.4.8	Propriété de capacité de bien physique	292
6.4.9	Capacité de matière	292
6.4.10	Propriété de capacité matière	294
6.5	Informations relatives à la capacité de segment processus	295

6.5.1	Modèle de capacité de segment processus	295
6.5.2	Capacité de segment processus	297
7	Relations entre les modèles d'objets	298
8	Liste des objets	302
9	Conformité.....	305
Annexe A (normative)	Informations spécifiques à la production.....	306
Annexe B (informative)	Utilisation et exemples	317
Annexe C (informative)	Exemples d'ensemble de données	328
Annexe D (informative)	Questions et réponses relatives à l'utilisation des objets	336
Annexe E (informative)	Flux d'informations logiques	355
Bibliographie.....		358
Figure 1	– Modèles d'informations pour la gestion des opérations de production	179
Figure 2	– Modèles d'informations des opérations pour la gestion des opérations.....	180
Figure 3	– Relation détaillée entre les ressources dans les modèles.....	184
Figure 4	– Modèle de domaine d'application de la hiérarchie	187
Figure 5	– Modèle de personnel.....	191
Figure 6	– Modèle d'équipements basés sur des rôles	197
Figure 7	– Modèle de biens physiques	204
Figure 8	– Relation entre le bien physique et l'équipement.....	205
Figure 9	– Modèle matière	211
Figure 10	– Exemple de matière avec un assemblage.....	223
Figure 11	– Modèle de segment processus	225
Figure 12	– Exemples de dépendance de segment	235
Figure 13	– Modèle de définition des opérations	238
Figure 14	– Modèle de plan des opérations.....	254
Figure 15	– Modèle de performance des opérations.....	270
Figure 16	– Modèle de capacité des opérations	285
Figure 17	– Modèle d'objet de capacité de segment processus	296
Figure 18	– Relations entre les modèles d'objets	300
Figure A.1	– Modèle de définition de la production.....	307
Figure A.2	– Modèle de plan de production	311
Figure A.3	– Modèle de rapport de production.....	314
Figure A.4	– Modèle de capacité de production.....	316
Figure B.1	– Modèle de personnel	318
Figure B.2	– Instance d'une classe personne	319
Figure B.3	– Modèle UML pour la classe et les propriétés de la classe	320
Figure B.4	– Propriété de classe	320
Figure B.5	– Instance des propriétés d'une personne.....	321
Figure B.6	– Instance de personne et de propriétés de personne.....	322
Figure B.7	– Schéma XML d'un objet personne.....	324
Figure B.8	– Schéma XML de propriétés de personne.....	325
Figure B.9	– Exemple de personne et de propriété de personne	325

Figure B.10 – Exemple d'informations relatives à une classe de personne	326
Figure B.11 – Adaptateur de mise en correspondance des ID et des valeurs de propriété	327
Figure D.1 – ID de classe et de propriété utilisés pour identifier les éléments	340
Figure D.2 – Propriété définissant les sous-ensembles de recouvrement de la capacité	342
Figure D.3 – Routage d'un produit	343
Figure D.4 – Routage avec les coproduits et les dépendances des matières	345
Figure D.5 – Relations entre les capacités de produit et de processus	346
Figure D.6 – Dépendances temporelles	348
Figure D.7 – Exemple d'opération mixte	352
Figure E.1 – Flux d'informations logiques entre les systèmes d'entreprise et les systèmes de fabrication	356
Figure E.2 – Flux d'informations logiques au sein de plusieurs systèmes	357
Tableau 1 – Notation UML utilisée	181
Tableau 2 – Tableau d'exemple	183
Tableau 3 – Attribut du domaine d'application de la hiérarchie	187
Tableau 4 – Types CCTS utilisés couramment pour l'échange	188
Tableau 5 – Attributs de classe de personnel	191
Tableau 6 – Attributs de propriété de classe de personnel	192
Tableau 7 – Attributs relatifs à une personne	193
Tableau 8 – Attributs de propriété de personne	194
Tableau 9 – Attributs relatifs à une spécification d'essai de qualification	195
Tableau 10 – Attributs relatifs au résultat de l'essai de qualification	196
Tableau 11 – Attributs de classe d'équipement	198
Tableau 12 – Attributs de propriété de classe d'équipement	199
Tableau 13 – Attributs d'équipement	200
Tableau 14 – Attributs de propriété d'équipement	201
Tableau 15 – Attributs relatifs à la spécification d'essai de capacité d'équipement	202
Tableau 16 – Attributs relatifs au résultat d'essai de capacité d'équipement	203
Tableau 17 – Attributs de bien physique	206
Tableau 18 – Attributs de propriété de bien physique	207
Tableau 19 – Attributs de classe de bien physique	207
Tableau 20 – Attributs de propriété de classe de bien physique	208
Tableau 21 – Attributs d'une spécification d'essai de capacité de bien physique	209
Tableau 22 – Attributs d'un résultat d'essai de capacité de bien physique	209
Tableau 23 – Attributs relatifs au mapping de bien équipement	210
Tableau 24 – Attributs de classe matière	213
Tableau 25 – Attributs de propriété de classe matière	214
Tableau 26 – Attributs de définition matière	215
Tableau 27 – Attributs de propriété de définition matière	216
Tableau 28 – Attributs de lot matière	217
Tableau 29 – Attributs de propriété de lot matière	219

Tableau 30 – Attributs de sous-lot matière	220
Tableau 31 – Attributs relatifs à une spécification d’essai de matière	221
Tableau 32 – Attributs de résultat d’essai de matière	222
Tableau 33 – Attributs de segment processus	226
Tableau 34 – Attributs de spécification du segment personnel	227
Tableau 35 – Attributs de propriété de spécification du segment personnel	228
Tableau 36 – Attributs de spécification du segment équipement	228
Tableau 37 – Attributs de propriété de spécification du segment équipement	229
Tableau 38 – Attributs de spécification du segment matière	230
Tableau 39 – Attributs de propriété de spécification du segment matière	231
Tableau 40 – Attributs de spécification de segment bien physique	232
Tableau 41 – Attributs de propriété de spécification du segment bien physique	233
Tableau 42 – Attributs de paramètre de segment processus	233
Tableau 43 – Attributs de dépendance de segment processus	234
Tableau 44 – Attributs de définition des opérations	239
Tableau 45 – Attributs de nomenclature de matières des opérations	240
Tableau 46 – Attributs d’élément de la nomenclature de matières des opérations	241
Tableau 47 – Attributs de segment opérations	242
Tableau 48 – Attributs de spécification de paramètres	243
Tableau 49 – Attributs de spécification de personnel	244
Tableau 50 – Attributs de propriété de spécification de personnel	245
Tableau 51 – Attributs de spécification d’équipement	246
Tableau 52 – Attributs de propriété de spécification d’équipement	247
Tableau 53 – Attributs de spécification de bien physique	248
Tableau 54 – Attributs de propriété de spécification bien physique	249
Tableau 55 – Attributs de spécification de matière	249
Tableau 56 – Attributs de propriété de spécification de matière	251
Tableau 57 – Attributs de dépendance de segment opérations	252
Tableau 58 – Attributs de plan des opérations	255
Tableau 59 – Attributs de demande d’opérations	256
Tableau 60 – Attributs de besoin en segment	258
Tableau 61 – Attributs de paramètre de segment	259
Tableau 62 – Attributs de besoin en personnel	260
Tableau 63 – Attributs de propriété de besoin en personnel	261
Tableau 64 – Attributs de besoin en équipement	262
Tableau 65 – Attributs de propriété de besoin en équipement	263
Tableau 66 – Attributs de besoin en bien physique	264
Tableau 67 – Attributs de propriété de besoin en bien physique	265
Tableau 68 – Attributs de besoin de matière	266
Tableau 69 – Attributs de propriété de besoin de matière	268
Tableau 70 – Attributs de performance des opérations	271
Tableau 71 – Attributs de réponse des opérations	272
Tableau 72 – Attributs de réponse du segment	274

Tableau 73 – Attributs des données de segment.....	275
Tableau 74 – Attributs de réel personnel.....	276
Tableau 75 – Attributs de propriété de réel personnel	277
Tableau 76 – Attributs de réel équipement.....	278
Tableau 77 – Attributs de propriété de réel équipement	279
Tableau 78 – Attributs de réel bien physique	280
Tableau 79 – Attributs de propriété de réel bien physique.....	281
Tableau 80 – Attributs de réel matière	282
Tableau 81 – Attributs de propriété de réel matière.....	284
Tableau 82 – Attributs de capacité des opérations	286
Tableau 83 – Attributs de capacité de personnel	287
Tableau 84 – Attributs de propriété de capacité de personnel	288
Tableau 85 – Attributs de capacité d'équipement	289
Tableau 86 – Attributs de propriété de capacité d'équipement.....	290
Tableau 87 – Attributs de capacité de bien physique.....	291
Tableau 88 – Attributs de propriété de capacité de bien physique	292
Tableau 89 – Attributs de capacité de matière.....	293
Tableau 90 – Attributs de propriété de capacité de matière	295
Tableau 91 – Attributs de capacité de segment processus	297
Tableau 92 – Référence croisée du modèle (1 de 2)	301
Tableau 93 – Objets de ressources communes (1 de 4)	302
Tableau B.1 – Attributs de personne	319
Tableau B.2 – Structure de base de données pour une personne.....	323
Tableau B.3 – Structure de base de données pour une propriété de personne	323
Tableau B.4 – Base de données pour une personne avec des données	323
Tableau B.5 – Base de données pour une propriété de personne avec des données	324
Tableau D.1 – Définition des types de segment	338
Tableau D.2 – Exemples de matières et d'équipements	350
Tableau D.3 – Equipements et biens physiques	350

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTÉGRATION DES SYSTÈMES ENTREPRISE-CONTRÔLE –

**Partie 2: Objets et attributs pour l'intégration
des systèmes de commande d'entreprise**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62264-2 a été établie par le sous-comité 65E: Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels de la CEI, et par le comité technique TC184/SC5 de l'ISO: Interopérabilité, intégration et architectures pour systèmes d'entreprise et applications d'automatisation. Elle est publiée comme norme double logo.

La présente norme repose sur l'ANSI/ISA-95.00.02-2010, Enterprise-Control System Integration, Part 2: Objects and attributes for Enterprise-Control System Integration. Elle est utilisée avec l'autorisation du détenteur des droits d'auteur, l'ISA "Instrumentation, Systems and Automation Society". L'ISA encourage l'utilisation et l'application de ses normes industrielles sur une base globale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2004. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) mise à jour de la première édition;
- b) ajout des modèles d'objets pour les informations d'échange utilisés dans les activités de gestion des opérations de fabrication, à la place de la gestion des opérations de production. Les modèles d'objet ajoutés sont des actifs physiques, des définitions d'opération, des planifications d'opérations, des performances d'exploitation et des capacités d'exploitation;
- c) déplacement des modèles d'objets spécifiques à la production dans l'Annexe A;
- d) déplacement des modèles d'objet UML de la CEI 62264-1:2003 dans la présente norme, de manière à regrouper les modèles d'objet et les tableaux d'attributs associés dans le même document;
- e) ajout de la définition d'objet Hierarchy scope pour remplacer l'attribut Location utilisé dans l'édition précédente;
- f) ajout d'une section de type de valeur a été ajoutée pour définir l'échange de types de valeur non simple;
- g) définition des types de valeur simple à l'aide de l'ISO 15000-5.

Le texte de la présente norme repose sur les documents suivants de la CEI:

FDIS	Rapport de vote
65E/290/FDIS	65E/317/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. À l'ISO, la norme a été approuvée par 10 membres participants sur les 10 ayant voté.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62264, publiées sous le titre général *Intégration des systèmes entreprise-contrôle*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

– *attributs: caractères italiques;*

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 62264 définit de manière détaillée les modèles d'objets formels d'échange d'informations décrits dans la CEI 62264-1 à l'aide de modèles d'objets UML, de tableaux d'attributs et d'exemples. Les modèles et la terminologie définis dans la présente partie de la CEI 62264:

- a) mettent en évidence les bonnes pratiques d'intégration de systèmes de commande avec les systèmes d'entreprise sur la totalité du cycle de vie des systèmes;
- b) peuvent être utilisés pour améliorer la capacité d'intégration existante des systèmes de commande de la fabrication avec les systèmes d'entreprise; et
- c) peuvent être appliqués quel que soit le degré d'automatisation.

En particulier, la présente partie de la CEI 62264 fournit une terminologie normalisée et un ensemble cohérent de concepts et de modèles d'intégration des systèmes de commande aux systèmes d'entreprise, améliorant les communications entre toutes les parties impliquées. Cela présente l'avantage:

- a) de diminuer le temps mis par l'utilisateur pour atteindre les niveaux maximaux de production pour les nouveaux produits;
- b) de permettre aux vendeurs de fournir les outils appropriés pour mettre en œuvre l'intégration des systèmes de commande aux systèmes d'entreprise;
- c) de permettre aux utilisateurs de mieux identifier leurs besoins;
- d) de diminuer les coûts de l'automatisation des processus de fabrication;
- e) d'optimiser les chaînes logistiques; et
- f) de diminuer les efforts d'ingénierie du cycle de vie.

La présente norme peut être utilisée pour réduire l'effort associé à la mise en œuvre de nouveaux produits. Le but est d'obtenir des systèmes d'entreprise et des systèmes de commande qui interagissent et s'intègrent facilement.

Les normes n'ont pas pour objet de

- a) suggérer qu'il n'existe qu'une seule manière de mettre en œuvre l'intégration des systèmes de commande avec les systèmes d'entreprise;
- b) forcer les utilisateurs à abandonner leurs méthodes actuelles pour traiter l'intégration; ou
- c) restreindre les développements dans le domaine de l'intégration des systèmes de commande avec les systèmes d'entreprise.

INTÉGRATION DES SYSTÈMES ENTREPRISE-CONTRÔLE –

Partie 2: Objets et attributs pour l'intégration des systèmes de commande d'entreprise

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62264 spécifie le contenu de l'interface générique échangé entre les fonctions de commande de fabrication et d'autres fonctions d'entreprise. L'interface considérée est comprise entre les systèmes de fabrication de niveau 3 et les systèmes métier de niveau 4 du modèle hiérarchique défini dans la CEI 62264-1. Il s'agit de réduire les risques, les coûts et les erreurs liés à la mise en œuvre de l'interface.

Dans la mesure où la présente Norme couvre de nombreux domaines, et où il existe de nombreuses normes différentes dans lesdits domaines, la sémantique de la présente norme est décrite à un niveau permettant d'adapter les autres normes à cette sémantique. La présente Norme définit ainsi un ensemble d'éléments contenus dans l'interface générique, ainsi qu'un mécanisme d'extension de ces éléments en vue de leurs différentes mises en œuvre.

Le domaine d'application de la CEI 62264-2 se limite à la définition des modèles d'objets et des attributs des informations échangées définis dans la CEI 62264-1.

La présente partie de la CEI 62264 ne définit pas les attributs permettant de représenter les relations entre les objets.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62264-1, *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 1: Modèles et terminologie*

ISO/CEI 19501, *Technologies de l'information – Traitement distribué ouvert – Langage de modélisation unifié (UML), version 1.4.2* (disponible en anglais uniquement)