

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Enterprise-control system integration –
Part 2: Object model attributes**

**Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 2: Attributs pour les modèles d'objets**

IEC 62264-2:2004

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/62264-2:2004>



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2004 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Enterprise-control system integration –
Part 2: Object model attributes**

**Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 2: Attributs pour les modèles d'objets**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XE

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	14
INTRODUCTION.....	18
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives.....	20
3 Termes et définitions	20
4 Attributs des modèles d'objets	22
4.1 Généralités.....	22
4.2 Extensibilité des attributs	22
4.3 Structure des modèles d'objets	22
4.4 Explication des Tableaux.....	24
4.4.1 Tableaux des attributs	24
4.4.2 Identification des objets	24
4.4.3 Types de données	26
4.4.4 Présentation des exemples.....	26
4.4.5 Relation entre les données	26
4.5 Personnel.....	30
4.5.1 Modèles de personnel	30
4.5.2 Classe de personnel.....	30
4.5.3 Propriété de classe de personnel.....	32
4.5.4 Personne.....	32
4.5.5 Propriétés de personne	34
4.5.6 Spécification de test de qualification.....	34
4.5.7 Résultat de test de qualification.....	36
4.6 Equipement.....	36
4.6.1 Modèle d'équipement	36
4.6.2 Classe d'équipement	38
4.6.3 Propriété de classe d'équipement.....	38
4.6.4 Equipement.....	40
4.6.5 Propriété d'équipement.....	40
4.6.6 Spécification de test de capacité d'équipement.....	42
4.6.7 Résultat de test de capacité d'équipement.....	42
4.6.8 Demande de maintenance	44
4.6.9 Ordre de travail de maintenance.....	44
4.6.10 Réponse de maintenance	46
4.7 Matière.....	48
4.7.1 Modèle matière.....	48
4.7.2 Classe matière	48
4.7.3 Propriété de la classe matière	50
4.7.4 Définition matière	50
4.7.5 Propriété de définition matière	50
4.7.6 Lot matière	52
4.7.7 Propriété de lot matière	52
4.7.8 Sous-lot matière	54
4.7.9 Spécification de test AQ	54
4.7.10 Résultats de test AQ.....	56

CONTENTS

FOREWORD.....	15
INTRODUCTION.....	19
1 Scope.....	21
2 Normative references	21
3 Terms and definitions	21
4 Object model attributes.....	23
4.1 General.....	23
4.2 Attribute extensibility	23
4.3 Object model structure	23
4.4 Explanation of tables.....	25
4.4.1 Tables of attributes.....	25
4.4.2 Object identification.....	25
4.4.3 Data types.....	27
4.4.4 Presentation of examples	27
4.4.5 Data relationships.....	27
4.5 Personnel.....	31
4.5.1 Personnel model.....	31
4.5.2 Personnel class	31
4.5.3 Personnel class property	33
4.5.4 Person.....	33
4.5.5 Person property.....	35
4.5.6 Qualification test specification	35
4.5.7 Qualification test result.....	37
4.6 Equipment.....	37
4.6.1 Equipment model.....	37
4.6.2 Equipment class	39
4.6.3 Equipment class property	39
4.6.4 Equipment.....	41
4.6.5 Equipment property	41
4.6.6 Equipment capability test specification	43
4.6.7 Equipment capability test result	43
4.6.8 Maintenance request	45
4.6.9 Maintenance work order	45
4.6.10 Maintenance response.....	47
4.7 Material.....	49
4.7.1 Material model.....	49
4.7.2 Material class	49
4.7.3 Material class property	51
4.7.4 Material definition	51
4.7.5 Material definition property	51
4.7.6 Material lot	53
4.7.7 Material lot property.....	53
4.7.8 Material subplot.....	55
4.7.9 QA test specification.....	55
4.7.10 QA test result	57

4.8	Segment processus.....	58
4.8.1	Modèle de segment processus	58
4.8.2	Segment processus	58
4.8.3	Spécification du segment personnel	60
4.8.4	Propriété de la spécification du segment personnel	62
4.8.5	Spécification de segment d'équipement.....	62
4.8.6	Propriété de la spécification de segment d'équipement.....	64
4.8.7	Spécification de segment matière	64
4.8.8	Propriété de spécification de segment matière.....	66
4.8.9	Paramètre de spécification de segment processus	66
4.8.10	Dépendance de segment processus	66
4.9	Capacité de production.....	70
4.9.1	Modèle de capacité de production	70
4.9.2	Capacité de production.....	72
4.9.3	Capacité de personnel.....	74
4.9.4	Propriété de capacité de personnel	76
4.9.5	Capacité d'équipement	78
4.9.6	Propriété de capacité d'équipement.....	80
4.9.7	Capacité de matière	82
4.9.8	Propriété de capacité de matière	84
4.10	Capacité de segment de processus.....	86
4.10.1	Modèle de capacité de segment de processus.....	86
4.10.2	Capacité de segment processus.....	88
4.10.3	Capacité de segment personnel.....	90
4.10.4	Propriété de capacité de segment de personnel	90
4.10.5	Capacité de segment équipement.....	92
4.10.6	Propriété de capacité de segment équipement	94
4.10.7	Capacité de segment matière	94
4.10.8	Propriété de capacité de segment matière	98
4.11	Définition du produit	100
4.11.1	Modèle de définition du produit.....	100
4.11.2	Définition du produit	102
4.11.3	Nomenclature de fabrication	102
4.11.4	Segment produit	104
4.11.5	Paramètre produit.....	104
4.11.6	Spécification de personnel.....	106
4.11.7	Propriété de spécification de personnel	106
4.11.8	Spécification d'équipement.....	108
4.11.9	Propriété de spécification d'équipement.....	108
4.11.10	Spécification de matière	110
4.11.11	Propriété de spécification de matière.....	110
4.11.12	Dépendance de segment produit	112
4.12	Plan de production	114
4.12.1	Modèle de Plan de production	114
4.12.2	Plan de production	116
4.12.3	Demande de production.....	116
4.12.4	Besoin de segment.....	118
4.12.5	Paramètre de production	120
4.12.6	Besoin en personnel.....	120

4.8	Process segment.....	59
4.8.1	Process segment model	59
4.8.2	Process segment.....	59
4.8.3	Personnel segment specification	61
4.8.4	Personnel segment specification property.....	63
4.8.5	Equipment segment specification	63
4.8.6	Equipment segment specification property.....	65
4.8.7	Material segment specification.....	65
4.8.8	Material segment specification property.....	67
4.8.9	Process segment parameter	67
4.8.10	Process segment dependency	67
4.9	Production capability	71
4.9.1	Production capability model.....	71
4.9.2	Production capability	73
4.9.3	Personnel capability	75
4.9.4	Personnel capability property	77
4.9.5	Equipment capability	79
4.9.6	Equipment capability property.....	81
4.9.7	Material capability	83
4.9.8	Material capability property.....	85
4.10	Process segment capability	87
4.10.1	Process segment capability model.....	87
4.10.2	Process segment capability.....	89
4.10.3	Personnel segment capability.....	91
4.10.4	Personnel segment capability property	91
4.10.5	Equipment segment capability.....	93
4.10.6	Equipment segment capability property	95
4.10.7	Material segment capability	95
4.10.8	Material segment capability property	99
4.11	Product definition	101
4.11.1	Product definition model.....	101
4.11.2	Product definition	103
4.11.3	Manufacturing bill	103
4.11.4	Product segment	105
4.11.5	Product parameter.....	105
4.11.6	Personnel specification.....	107
4.11.7	Personnel specification property.....	107
4.11.8	Equipment specification.....	109
4.11.9	Equipment specification property	109
4.11.10	Material specification.....	111
4.11.11	Material specification property	111
4.11.12	Product segment dependency.....	113
4.12	Production schedule.....	115
4.12.1	Production schedule model.....	115
4.12.2	Production schedule	117
4.12.3	Production request	117
4.12.4	Segment requirement	119
4.12.5	Production parameter	121
4.12.6	Personnel requirement	121

4.12.7	Propriété de besoin en personnel	122
4.12.8	Besoin en équipement	122
4.12.9	Propriété de besoin en équipement	124
4.12.10	Besoin en matière produite	124
4.12.11	Propriété de besoin en matière produite	126
4.12.12	Besoin en matière consommée	126
4.12.13	Propriété de besoin en matière consommée	128
4.12.14	Consommable attendu	128
4.12.15	Propriété de consommable attendu	130
4.12.16	Réponse de segment demandée	130
4.13	Rapport de production	132
4.13.1	Modèle de rapport de production	132
4.13.2	Rapport de production	134
4.13.3	Réponse de production	134
4.13.4	Réponse de segment	136
4.13.5	Données de production	138
4.13.6	Réel personnel	138
4.13.7	Propriété de réel personnel	140
4.13.8	Réel équipement	140
4.13.9	Propriété de réel équipement	142
4.13.10	Réel matière produite	142
4.13.11	Propriété de réel matière produite	144
4.13.12	Réel matière consommée	144
4.13.13	Propriété de réel matière consommée	146
4.13.14	Réel consommable	146
4.13.15	Propriété de réel consommable	148
4.14	Résumé des objets	148
4.15	Liste des objets	152
5	Conformité	158
Annex A (informative)	Utilisation et exemples	160
Annex B (informative)	Exemple d'ensemble de données	178
Annex C (informative)	Questions et réponses concernant l'utilisation des objets	190
Annex D (informative)	Flux d'informations logiques	212
Figure 1	– Modèles de relation détaillée	28
Figure 2	– Modèle de personnel	30
Figure 3	– Modèle d'équipement	36
Figure 4	– Modèle matière	48
Figure 5	– Modèle de segment processus	58
Figure 6	– Modèle de capacité de production	70
Figure 7	– Capacité de segment de processus	86
Figure 8	– Modèle de définition du produit	100
Figure 9	– Modèle de Plan de production	114
Figure 10	– Modèle de rapport de production	132
Figure 11	– Inter-relation du modèle objet	150

4.12.7 Personnel requirement property.....	123
4.12.8 Equipment requirement.....	123
4.12.9 Equipment requirement property.....	125
4.12.10 Material produced requirement	125
4.12.11 Material produced requirement property	127
4.12.12 Material consumed requirement.....	127
4.12.13 Material consumed requirement property	129
4.12.14 Consumable expected	129
4.12.15 Consumable expected property	131
4.12.16 Requested segment response	131
4.13 Production performance	133
4.13.1 Production performance model	133
4.13.2 Production performance	135
4.13.3 Production response.....	135
4.13.4 Segment response.....	137
4.13.5 Production data	139
4.13.6 Personnel actual.....	139
4.13.7 Personnel actual property.....	141
4.13.8 Equipment actual.....	141
4.13.9 Equipment actual property.....	143
4.13.10 Material produced actual	143
4.13.11 Material produced actual property.....	145
4.13.12 Material consumed actual.....	145
4.13.13 Material consumed actual property.....	147
4.13.14 Consumable actual.....	147
4.13.15 Consumable actual property.....	149
4.14 Summary of objects.....	149
4.15 List of objects.....	153
5 Compliance	159
Annex A (informative) Use and examples.....	161
Annex B (informative) Example data sets.....	179
Annex C (informative) Questions and answers about object use	191
Annex D (informative) Logical information flows.....	213
Figure 1 – Detailed relationship models	29
Figure 2 – Personnel model	31
Figure 3 – Equipment model	37
Figure 4 – Material model	49
Figure 5 – Process segment model	59
Figure 6 – Production capability model	71
Figure 7 – Process segment capability.....	87
Figure 8 – Product definition model.....	101
Figure 9 – Production schedule model	115
Figure 10 – Production performance model.....	133
Figure 11 – Object model inter-relationships	151

Figure A.1 – Modèle de personnel	162
Figure A.2 – Instances d'une classe de personne	164
Figure A.3 – Modèle UML applicable à la classe et aux propriétés de classe	164
Figure A.4 – Propriété de classe	166
Figure A.5 – Instances relatives aux propriétés d'une personne	166
Figure A.6 – Instances de personne et de propriétés de personne	166
Figure A.7– Schéma XML de l'objet d'une personne	172
Figure A.8 – Schéma XML des propriétés d'une personne	174
Figure A.9 – Exemple d'attributs relatifs à une personne et à la propriété de personne	174
Figure A.10 – Exemple d'information concernant la classe de personne	176
Figure A.11 – Adaptateur de correspondance entre différents noms et valeurs de propriété	176
Figure C.1 – Noms de classe et de propriété pour identifier des éléments	196
Figure C.2 – Propriété définissant les sous-ensembles de recouvrement de la capacité	200
Figure C.3 – Routage d'un produit	202
Figure C.4 – Routage avec les dépendances de co-produits et de matières	202
Figure C.5 – Relations entre les capacités de produit et de processus	204
Figure C.6 – Dépendances temporelles	206
Figure C.7 – Modèle de plan et de rapport de maintenance	210
Figure D.1 – Flux d'information logique entre les systèmes d'entreprise et les systèmes de fabrication	212
Figure D.2 – Flux d'information logique entre plusieurs systèmes	214
Tableau 1 – Notation ULM utilisée	24
Tableau 2 – Exemple de Tableau	26
Tableau 3 – Attributs relatifs à la classe de personnel	30
Tableau 4 – Attributs relatifs à la propriété de classe de personnel	32
Tableau 5 – Attributs relatifs à la personne	32
Tableau 6 – Attributs relatifs à la propriété de personne	34
Tableau 7 – Attributs relatifs à la spécification de test de qualification	34
Tableau 8 – Attributs relatifs au résultat de test de qualification	36
Tableau 9 – Attributs relatifs à la classe d'équipement	38
Tableau 10 – Attributs relatifs à la propriété de classe d'équipement	38
Tableau 11 – Attributs relatifs aux équipements	40
Tableau 12 – Attributs relatifs à la propriété d'équipement	40
Tableau 13 – Attributs relatifs à la spécification de test de capacité d'équipement	42
Tableau 14 – Attributs relatifs au résultat de test de capacité d'équipement	42
Tableau 15 – Attributs relatifs à la demande de maintenance	44
Tableau 16 – Attributs relatifs à l'ordre de travail de maintenance	44
Tableau 17 – Attributs relatifs à la réponse de maintenance	46
Tableau 18 – Attributs relatifs à la classe matière	48
Tableau 19 – Attributs relatifs à la propriété de la classe matière	50
Tableau 20 – Attributs relatifs à la définition matière	50
Tableau 21 – Attributs relatifs à la propriété de définition matière	50

Figure A.1 – Personnel model.....	163
Figure A.2 – Instances of a person class	165
Figure A.3 – UML model for class and class properties.....	165
Figure A.4 – Class property	167
Figure A.5 – Instances of a person properties.....	167
Figure A.6 – Instances of person and person properties	167
Figure A.7– XML schema for a person object.....	173
Figure A.8 – XML schema for person properties.....	175
Figure A.9 – Example of person and person property.....	175
Figure A.10 – Example of person class information.....	177
Figure A.11 – Adaptor to map different property names and values.....	177
Figure C.1 – Class and property names used to identify elements	197
Figure C.2 – A property defining overlapping subsets of the capability.....	201
Figure C.3 – Routing for a product.....	203
Figure C.4 – Routing with co-products and material dependencies.....	203
Figure C.5 – Product and process capability relationships.....	205
Figure C.6 – Time-based dependencies.....	207
Figure C.7 – Maintenance schedule and performance model.....	211
Figure D.1 – Enterprise to manufacturing system logical information flows.....	213
Figure D.2 – Logical information flows among multiple systems.....	215
Table 1 – UML notation used	25
Table 2 – Example table	27
Table 3 – Attributes of personnel class.....	31
Table 4 – Attributes of personnel class property	33
Table 5 – Attributes of person.....	33
Table 6 – Attributes of person property.....	35
Table 7 – Attributes of qualification test specification.....	35
Table 8 – Attributes of qualification test result.....	37
Table 9 – Attributes of equipment class	39
Table 10 – Attributes of equipment class property.....	39
Table 11 – Attributes of equipment	41
Table 12 – Attributes of equipment property.....	41
Table 13 – Attributes of equipment capability test specification.....	43
Table 14 – Attributes of equipment capability test result	43
Table 15 – Attributes of maintenance request	45
Table 16 – Attributes of maintenance work order	45
Table 17 – Attributes of maintenance response.....	47
Table 18 – Attributes of material class	49
Table 19 – Attributes of material class property	51
Table 20 – Attributes of material definition.....	51

Tableau 22 – Attributs relatifs au lot matière	52
Tableau 23 – Attributs relatifs à la propriété de lot matière	52
Tableau 24 – Attributs relatifs au sous-lot matière	54
Tableau 25 – Attributs relatifs à la spécification de test AQ.....	54
Tableau 26 – Attributs relatifs au résultat de test AQ	56
Tableau 27 – Attributs relatifs au segment processus	60
Tableau 28 – Attributs relatifs à la spécification du segment personnel.....	60
Tableau 29 – Attributs relatifs à la propriété de la spécification du segment personnel	62
Tableau 30 – Attributs relatifs à la spécification de segment d'équipement	62
Tableau 31 – Attributs relatifs à la propriété de la spécification de segment d'équipement.....	64
Tableau 32 – Attributs relatifs à la spécification de segment matière.....	64
Tableau 33 – Attributs relatifs à la propriété de spécification de segment matière.....	66
Tableau 34 – Attributs relatifs au paramètre de segment processus.....	66
Tableau 35 – Attributs relatifs à la dépendance de segment processus.....	68
Tableau 36 – Attributs relatifs à la capacité de production	72
Tableau 37 – Attributs relatifs à la capacité de personnel	74
Tableau 38 – Attributs relatifs à la propriété de capacité de personnel.....	76
Tableau 39 – Attributs relatifs à la capacité d'équipement.....	78
Tableau 40 – Attributs relatifs à la propriété de capacité d'équipement.....	80
Tableau 41 – Attributs relatifs à la capacité de matière.....	82
Tableau 42 – Attributs relatifs à la propriété de capacité de matière	84
Tableau 43 – Attributs relatifs à la capacité de segment processus.....	88
Tableau 44 – Attributs relatifs à la capacité de segment de personnel	90
Tableau 45 – Attributs relatifs à la propriété de capacité de segment personnel	92
Tableau 46 – Attributs relatifs à la capacité de segment d'équipement.....	92
Tableau 47 – Attributs relatifs à la propriété de capacité de segment d'équipement.....	94
Tableau 48 – Attributs relatifs à la capacité de segment matière.....	96
Tableau 49 – Attributs relatifs à la propriété de capacité de segment matière.....	98
Tableau 50 – Attributs relatifs à la définition du produit.....	102
Tableau 51 – Attributs relatifs à la nomenclature de fabrication	102
Tableau 52 – Attributs relatifs au segment produit	104
Tableau 53 – Attributs relatifs au paramètre produit.....	104
Tableau 54 – Attributs relatifs à la spécification de personnel	106
Tableau 55 – Attributs relatifs à la propriété de spécification de personnel	106
Tableau 56 – Attributs relatifs à la spécification d'équipement	108
Tableau 57 – Attributs relatifs à la propriété de spécification d'équipement.....	108
Tableau 58 – Attributs relatifs à la spécification de matière.....	110
Tableau 59 – Attributs relatifs à la propriété de spécification de matière	110
Tableau 60 – Attributs relatifs à la dépendance de segment produit.....	112
Tableau 61 – Attributs relatifs au plan de production.....	116
Tableau 62 – Attributs relatifs à la demande de production	116
Tableau 63 – Attributs relatifs au besoin de segment	118

Table 21 – Attributes of material definition property	51
Table 22 – Attributes of material lot	53
Table 23 – Attributes of material lot property.....	53
Table 24 – Attributes of material subplot.....	55
Table 25 – Attributes of QA test specification.....	55
Table 26 – Attributes of QA test result	57
Table 27 – Attributes of process segment	61
Table 28 – Attributes of personnel segment specification.....	61
Table 29 – Attributes of personnel segment specification property.....	63
Table 30 – Attributes of equipment segment specification.....	63
Table 31 – Attributes of equipment segment specification property.....	65
Table 32 – Attributes of material segment specification.....	65
Table 33 – Attributes of material segment specification property.....	67
Table 34 – Attributes of process segment parameter	67
Table 35 – Attributes of process segment dependency	69
Table 36 – Attributes of production capability.....	73
Table 37 – Attributes of personnel capability.....	75
Table 38 – Attributes of personnel capability property.....	77
Table 39 – Attributes of equipment capability.....	79
Table 40 – Attributes of equipment capability property.....	81
Table 41 – Attributes of material capability	83
Table 42 – Attributes of material capability property.....	85
Table 43 – Attributes of process segment capability.....	89
Table 44 – Attributes of personnel segment capability	91
Table 45 – Attributes of personnel segment capability property.....	93
Table 46 – Attributes of equipment segment capability.....	93
Table 47 – Attributes of equipment segment capability property.....	95
Table 48 – Attributes of material segment capability	97
Table 49 – Attributes of material segment capability property	99
Table 50 – Attributes of product definition.....	103
Table 51 – Attributes of manufacturing bill	103
Table 52 – Attributes of product segment.....	105
Table 53 – Attributes of product parameter	105
Table 54 – Attributes of personnel specification	107
Table 55 – Attributes of personnel specification property	107
Table 56 – Attributes of equipment specification	109
Table 57 – Attributes of equipment specification property	109
Table 58 – Attributes of material specification	111
Table 59 – Attributes of material specification property	111
Table 60 – Attributes of product segment dependency	113
Table 61 – Attributes of production schedule	117
Table 62 – Attributes of production request.....	117
Table 63 – Attributes of segment requirement.....	119

Tableau 64 – Attributs relatifs au paramètre de production	120
Tableau 65 – Attributs relatifs au besoin en personnel	120
Tableau 66 – Attributs relatifs à la propriété de besoin en personnel	122
Tableau 67 – Attributs relatifs au besoin en équipement	122
Tableau 68 – Attributs relatifs à la propriété de besoin en équipement.....	124
Tableau 69 – Attributs relatifs au besoin en matière produite	124
Tableau 70 – Attributs relatifs à la propriété de besoin en matière produite	126
Tableau 71 – Attributs relatifs au besoin en matière consommée	126
Tableau 72 – Attributs relatifs à la propriété de besoin en matière consommée	128
Tableau 73 – Attributs relatifs au consommable attendu	128
Tableau 74 – Attributs relatifs à la propriété de consommable attendu.....	130
Tableau 75 – Attributs relatifs au rapport de production	134
Tableau 76 – Attributs relatifs à la réponse de production.....	134
Tableau 77 – Attributs relatifs à la réponse de segment.....	136
Tableau 78 – Attributs relatifs aux données de production.....	138
Tableau 79 – Attributs relatifs au réel personnel	138
Tableau 80 – Attributs relatifs à la propriété de réel personnel.....	140
Tableau 81 – Attributs relatifs au réel équipement.....	140
Tableau 82 – Attributs relatifs à la propriété de réel équipement.....	142
Tableau 83 – Attributs relatifs au réel matière produite	142
Tableau 84 – Attributs relatifs à la propriété de réel matière produite.....	144
Tableau 85 – Attributs relatifs au réel matière consommée	144
Tableau 86 – Attributs relatifs à la propriété de réel matière consommée.....	146
Tableau 87 – Attributs relatifs au réel consommable	146
Tableau 88 – Attributs relatifs à la propriété de réel consommable	148
Tableau 89 – Modèles d'objets personnel	152
Tableau 90 – Modèles d'objets équipement	152
Tableau 91 – Modèles d'objets matière	152
Tableau 92 – Modèles d'objets processus.....	154
Tableau 93 – Modèles d'objets capacité de production	154
Tableau 94 – Modèles d'objets capacité de segment de processus.....	154
Tableau 95 – Modèles d'objets définition du produit.....	154
Tableau 96 – Modèles d'objets plan de production.....	156
Tableau 97 – Modèles d'objets rapport de production	156
Tableau A.1 – Attributs relatifs à une personne.....	162
Tableau A.2 – Structure d'une base de données pour une personne	170
Tableau A.3 – Structure d'une base de données pour la propriété de personne	170
Tableau A.4 – Base de données pour une personne avec les données correspondantes	170
Tableau A.5 – Base de données pour une propriété de personne avec les données correspondantes	170
Tableau C.1 – Définition des types de segment	194