

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Enterprise-control system integration –
Part 4: Object model attributes for manufacturing operations management
integration**

**Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 4: Attributs des modèles d'objets pour l'intégration de la gestion des
opérations de fabrication**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Enterprise-control system integration –
Part 4: Object model attributes for manufacturing operations management
integration**

**Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 4: Attributs des modèles d'objets pour l'intégration de la gestion des
opérations de fabrication**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.99; 35.100.05; 35.200.50

ISBN 978-2-8322-3062-6

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

CONTENTS

FOREWORD	8
INTRODUCTION	10
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions, abbreviations and conventions	11
3.1 Terms and definitions	11
3.2 Symbols and abbreviations	13
3.3 Conventions	14
4 Information exchange between manufacturing operations	14
4.1 Activity information exchange network	14
4.2 Information exchange models	15
4.2.1 Overview	15
4.2.2 Process segments and work masters	15
4.2.3 Common resource definitions	15
4.2.4 Work models	15
5 Object model representation	16
5.1 Minimum attribute sets	16
5.2 Attribute extensibility	16
5.3 Object model structure	16
5.4 Conventions used in table of attributes	17
5.4.1 Attribute table elements	17
5.4.2 Object identification	18
5.4.3 Data types of attributes	18
5.4.4 Value types	18
5.4.5 Presentation of examples	18
5.4.6 References to resources	19
6 Resource relationship network model	19
6.1 Resource relationship network	19
6.2 Resource relationship network attributes	20
6.3 Resource network connection	21
6.4 Resource network connection property	22
6.5 From resource reference	22
6.6 From resource reference property	23
6.7 To resource reference	23
6.8 To resource reference property	24
6.9 Resource network connection type	25
6.10 Resource network connection type property	25
7 Work definition model	25
7.1 Work definition	25
7.2 Work master	26
7.3 Work directive	26
7.4 Work definition attributes	27
7.5 Parameter specification	28
7.6 Personnel specification	28
7.7 Personnel specification property	28

7.8	Equipment specification	29
7.9	Equipment specification property	29
7.10	Physical asset specification	29
7.11	Physical asset specification property	29
7.12	Material specification	29
7.13	Material specification property	29
7.14	Workflow specification	29
7.14.1	Workflow specification model	29
7.14.2	Workflow specification attributes	31
7.14.3	Workflow specification node	32
7.14.4	Workflow specification node property	32
7.14.5	Workflow specification connection	32
7.14.6	Workflow specification connection property	33
7.14.7	Workflow specification node type	33
7.14.8	Workflow specification node type property	33
7.14.9	Workflow specification connection type	34
7.14.10	Workflow specification connection type property	34
8	Work schedule and job list models	35
8.1	Work schedule	35
8.2	Work schedule attributes	37
8.3	Work request attributes	38
8.4	Job list definition	39
8.5	Job list attributes	40
8.6	Job order attributes	40
8.7	Job order parameter	42
8.8	Personnel requirement	42
8.9	Personnel requirement property	42
8.10	Equipment requirement	42
8.11	Equipment requirement property	42
8.12	Physical asset requirement	42
8.13	Physical asset requirement property	42
8.14	Material requirement	42
8.15	Material requirement property	42
8.16	Job order to work master relationship	42
9	Work performance model	43
9.1	Work performance	43
9.2	Work performance attributes	44
9.3	Work response	45
9.4	Job response list	46
9.5	Job response	47
9.6	Job response data	47
9.7	Personnel actual	47
9.8	Personnel actual property	48
9.9	Equipment actual	48
9.10	Equipment actual property	48
9.11	Physical asset actual	48
9.12	Physical asset actual property	48
9.13	Material actual	48
9.14	Material actual property	48

10	Work capability model.....	48
10.1	Work capability	48
10.2	Work capability attributes	49
10.3	Personnel capability.....	50
10.4	Personnel capability property	50
10.5	Equipment capability.....	50
10.6	Equipment capability property	51
10.7	Physical asset capability	51
10.8	Physical asset capability property	51
10.9	Material capability	51
10.10	Material capability property	51
11	Work master capability model	51
11.1	Work master capability.....	51
11.2	Work master capability attributes	52
11.3	Personnel capability.....	53
11.4	Personnel capability property	53
11.5	Equipment capability.....	53
11.6	Equipment capability property	54
11.7	Physical asset capability	54
11.8	Physical asset capability property	54
11.9	Material capability	54
11.10	Material capability property	54
12	Work KPI model.....	54
13	Work alert model	54
13.1	Work alert	54
13.2	Work alert definition	55
13.3	Work alert definition property	55
13.4	Work alert attributes.....	56
13.5	Work alert property	57
14	Work calendar model	57
14.1	Work calendar definition and work calendar	57
14.2	Work calendar definition	58
14.3	Work calendar definition entry.....	59
14.4	Work calendar definition entry property	60
14.5	Work calendar.....	60
14.6	Work calendar entry.....	60
14.7	Work calendar entry property	61
15	Work documents	61
16	Work record model	62
16.1	Work record definition	62
16.2	Work record	63
16.3	Work record extensions	63
16.4	Work record model.....	65
16.5	Work record entry	66
16.6	Work record container objects.....	67
16.7	Event types and subtypes	67
17	Object lists and relationships	68
18	Compliance	71

Annex A (informative) Questions and answers about object use	72
A.1 How are dependencies in the work schedule and work response handled?	72
A.2 What are examples of resource relationships?	72
Annex B (informative) Related standards	75
Annex C (informative) Representing a workflow specification in BPMN	77
Annex D (informative) Representing a workflow specification in flowchart notation.....	81
Annex E (informative) Example of work calendars.....	83
E.1 Four-day 24-hour shift pattern.....	83
E.2 Example of ISO 8601 format strings.....	85
E.3 Bank holiday work calendar	85
Bibliography.....	87
 Figure 1 – Information exchange models for manufacturing operations management	14
Figure 2 – Resource relationship network model.....	20
Figure 3 – Work definition model.....	26
Figure 4 – Relationship of work master to work directive	27
Figure 5 – Workflow specification model	30
Figure 6 – Example of a workflow specification in BPMN format.....	30
Figure 7 – Example of a workflow specification in flowchart format	31
Figure 8 – Work schedule model.....	35
Figure 9 – Operations schedule for a site.....	36
Figure 10 – Work schedule for an area	36
Figure 11 – Work request, job order, job list.....	37
Figure 12 – Work request example for continuous processing	37
Figure 13 – Example of job orders and work master relationships	43
Figure 14 – Work performance model	44
Figure 15 – Work capability model	49
Figure 16 – Work master capability object model	52
Figure 17 – Work alert model.....	55
Figure 18 – Work calendar model	58
Figure 19 – Work record environment	63
Figure 20 – Work record container example	64
Figure 21 – Work record element reference example	65
Figure 22 – Work record model.....	66
Figure 23 – Relationship between models	69
Figure A.1 – Equipment resources	73
Figure A.2 – Routing relationship network.....	73
Figure A.3 – Gas main relationship network	74
Figure A.4 – “Usable in” relationship network.....	74
Figure B.1 – Relationship to IEC 62264-2 and IEC 61512 standards	76
Figure C.1 – Example of a workflow specification in BPMN notation.....	79
Figure C.2 – Example workflow process in the workflow specification model.....	80
Figure D.1 – Example of a workflow specification in flowchart notation	81
Figure D.2 – Example workflow process in the workflow specification model.....	82

Table 1 – UML notation used	17
Table 2 – Example table	18
Table 3 – Resource relationship network attributes	21
Table 4 – Resource network connection attributes	21
Table 5 – Resource network connection property attributes	22
Table 6 – From resource reference attributes.....	23
Table 7 – From resource reference property attributes	23
Table 8 – To resource reference attributes.....	24
Table 9 – To resource reference property attributes	24
Table 10 – Resource network connection type attributes.....	25
Table 11 – Resource network connection type property attributes	25
Table 12 – Additional attributes of material specification	27
Table 13 – Work definition attributes	28
Table 14 – Workflow specification attributes	31
Table 15 – Workflow specification node attributes	32
Table 16 – Workflow specification node property attributes	32
Table 17 – Workflow specification connection attributes.....	33
Table 18 – Workflow specification connection property attributes	33
Table 19 – Workflow specification node type attributes	33
Table 20 – Workflow specification node type property attributes	34
Table 21 – Workflow specification connection type attributes	34
Table 22 – Workflow specification connection property attributes	34
Table 23 – Work schedule attributes	38
Table 24 – Work request attributes	39
Table 25 – Job list attributes	40
Table 26 – Job order attributes	41
Table 27 – Work performance attributes	45
Table 28 – Work response attributes.....	46
Table 29 – Job response list attributes.....	46
Table 30 – Job response attributes	47
Table 31 – Work capability attributes	50
Table 32 – Work master capability attributes.....	53
Table 33 – Work alert definition attributes	55
Table 34 – Work alert definition property attributes	56
Table 35 – Examples of work alert properties.....	56
Table 36 – Work alert attributes	57
Table 37 – Work alert property attributes	57
Table 38 – Work calendar definition attributes	59
Table 39 – Work calendar definition entry attributes.....	59
Table 40 – Work calendar definition entry property attributes	60
Table 41 – Work calendar attributes.....	60
Table 42 – Work calendar entry attributes.....	61

Table 43 – Work calendar entry property attributes	61
Table 44 – Work record entry attributes	67
Table 45 – Additional event types and subtypes.....	68
Table 46 – Objects and models.....	70
Table E.1 – Four-day 24-hour shift pattern example.....	83
Table E.2 – Work calendar definition for 4-day 24-hour shift entry examples	83
Table E.3 – Work calendar definition entry for 4-day 24-hour shift example.....	84
Table E.4 – Work calendar entries for 2014 shift calendar	85
Table E.5 – Work calendar definition for 2014 England bank holidays.....	85
Table E.6 – Work calendar definition entries for 2014 England bank holidays	86

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENTERPRISE-CONTROL SYSTEM INTEGRATION –

Part 4: Object model attributes for manufacturing operations management 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 62264-4 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65E/479/FDIS	65E/488/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.

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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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 defines the interfaces between enterprise activities and control activities and is to be used in conjunction with IEC 62264-3.

The scope of this part of IEC 62264 is limited to defining the details of the information content of interfaces within manufacturing operations management. The scope is limited to the definition of object models and attributes for the information defined in IEC 62264-3. The goal is to reduce the effort, cost, and errors associated with implementing these interfaces.

The 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.

This part of IEC 62264 further defines the object models and attributes involved in data exchange between activities of manufacturing operations management defined in 62264-3. The models and terminology defined in IEC 62264-3 and this part of IEC 6226

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

Specifically, IEC 62264-3 and this part of IEC 62264 provide a standard terminology and a consistent set of concepts and models for integrating manufacturing operations management systems that will improve communications between all parties involved. Benefits produced will

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

IEC 62264-3 and this part of IEC 62264 may be used to reduce the effort associated with implementing new product offerings. The goal is to have manufacturing operations management systems that interoperate and easily integrate.

It is not the intent of the standards to

- 1) suggest that there is only one way of implementing integration of manufacturing operations management systems;
- 2) force users to abandon their current way of handling integration; or
- 3) restrict development in the area of integration of manufacturing operations management systems.

ENTERPRISE-CONTROL SYSTEM INTEGRATION –

Part 4: Object model attributes for manufacturing operations management integration

1 Scope

This part defines object models and attributes exchanged between Level 3 manufacturing operations management activities defined in IEC 62264-3.

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 62264-1:2013, *Enterprise-control system integration – Part 1: Models and terminology*

IEC 62264-2:2013, *Enterprise-control system integration – Part 2: Object and attributes for enterprise-control system integration*

IEC 62264-3, *Enterprise-control system integration – Part 3: Activity models of manufacturing operations management*

IEC 61512-1, *Batch control – Part 1: Models and terminology*

IEC 61512-4:2009, *Batch control – Part 4: Batch production records*

IEC 62682, *Management of alarm systems for the process industries*

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

ISO/IEC 19505-1, *Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) – Part 1: Infrastructure*

ISO/IEC 19505-2, *Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) – Part 2: Superstructure*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

3 Terms, definitions, abbreviations and conventions

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document the terms and definitions given in IEC 62264-1 as well as the following apply.

3.1.1

batch production record

BPR

subset of the execution and business information that is retained based upon business requirements identified by the batch production record specification

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 61512-4:2009, 3.2]

3.1.2

job list

collection of job orders for one or more work centers and/or resources for a specific time frame

3.1.3

job order

unit of scheduled work that is dispatched for execution

3.1.4

job response

information on the result of execution of a job order

3.1.5

job response list

collection of job responses for one or more work centers and/or resources for a specific time frame

3.1.6

resource relationship network

one or more expressions of a relationship between two or more resources

3.1.7

work alert

notification of a Level 3 event that does not require acknowledgement

3.1.8

work calendar

collection of work calendar entries

3.1.9

work calendar entry

information about a specific time period

3.1.10

work capability

collection of information about the resources for work for selected future and past times

3.1.11

work definition

collection of information about resources and workflow specification associated with job orders

3.1.12

work directive

type of work definition derived from a work master and used to perform a specific job order

3.1.13**work KPI**

key performance indicator related to Level 3 activities

3.1.14**work master**

type of work definition that is a template for work to be performed for a job order

3.1.15**work performance**

collection of work responses

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.16**work master capability**

collection of information about the resources for selected future and past times for a specific work master

3.1.17**work record**

subset of the execution and business information that is retained based upon business requirements

3.1.18**work request**

collection of job orders

3.1.19**work response**

collection of job responses

3.1.20**work schedule**

detailed schedule of MOM activities as a collection of work requests

3.1.21**workflow specification**

information representing work as a pattern of activities used to orchestrate the execution of procedures

EXAMPLE A repeatable sequence of procedures, enabled by an organization of resources with defined roles corresponding to flows of mass, energy or information.

3.2 Symbols and abbreviations

BPMN	Business Process Model and Notation
BPR	Batch production record
ERP	Enterprise resource planning
ID	Identifier
KPI	Key performance indicator
MES	Manufacturing execution system
MOM	Manufacturing operations management
SOP	Standard operating procedures
UML	Unified Modeling Language
UTC	Coordinated Universal Time

3.3 Conventions

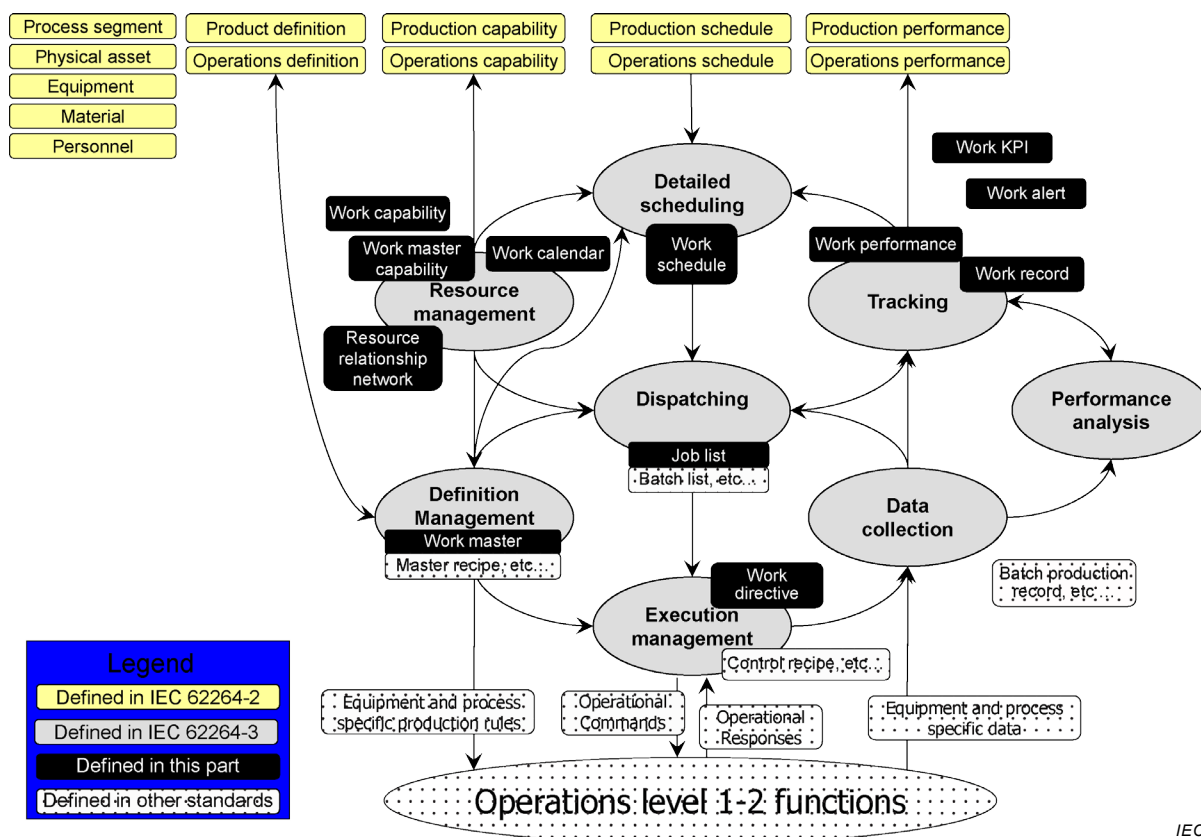
Italics are used, beyond the use defined in ISO/IEC Directives Part2, to emphasize the 62264 specific meaning of terminology. They are used for the following cases:

- Names of objects used in exchanged data

4 Information exchange between manufacturing operations

4.1 Activity information exchange network

A set of models are used to represent the information exchanged between activities defined in IEC 62264-3. This is illustrated in Figure 1 with each information model represented as black rounded rectangles. This part of IEC 62264 defines models of information which can be exchanged between Level 3 activities (represented as ellipses in the figure) within an operational category or across operational categories. IEC 62264-2 defines models of information that may be exchanged between Level 4 activities and Level 3 activities and are represented as yellow rounded rectangles. Other information (represented as hashed elements) shown in Figure 1 is defined in other standards, such as IEC 61512 and IEC 62541.



IEC

NOTE IEC 61512 defines object models that relate to the lower elements of the Level 3 activities and defines the information used to create and manage master recipes, control recipes, batch lists, and batch production records. Equivalent structures, or IEC 61512 structures, could be used for other types of production. This standard does not redefine these objects.

4.2 Information exchange models

4.2.1 Overview

The information exchange models define structures that can be used to define, manage, and execute work within Level 3. The models are similar in structure to those defined in IEC 62264-2 but are defined for information exchange between Level 3 activities.

4.2.2 Process segments and work masters

IEC 62264-2 models define the view of manufacturing as seen by Level 4 business systems and based on a view of the manufacturing processes defined in *process segments*. The models of this part of IEC 62264 define the view of manufacturing as seen by Level 3 operations and are based on a view of the manufacturing processes defined in *work masters*.

Work masters define the resources and steps for *job orders* that are scheduled, displayed, executed, and tracked by Level 3 activities.

NOTE IEC 62264-2 models are used to exchange information from the process segment (business) view for Level 4 planning. Models such as *operations definition* and *operations schedule* support the allocation of resources and scheduling activities to the plant. Models in this part of IEC 62264 are used to exchange information for Level 3 execution. Models such as *work master* reference the operations definition exchanged with Level 4, but they have the details needed for actual execution of Level 3 activities. See Annex B for additional discussion of IEC 62264-2, this part of IEC 62264, and IEC 61512 model relationships.

4.2.3 Common resource definitions

The object models in this part of IEC 62264 use the personnel, equipment, physical asset, and material information defined in IEC 62264-2. When used with Level 3 work objects, the personnel, equipment, physical asset, and material information may include information required for Level 3 activities in addition to the information required to be shared with Level 4 activities.

EXAMPLE 1 The personnel information required for Level 3 activities can include detailed experience and qualification levels that are not shared with a Level 4 personnel or training management system.

EXAMPLE 2 The material information maintained for Level 3 activities can include subplot information which is not shared with Level 4 material management systems.

EXAMPLE 3 Delivery, usage and emission of energy units can be handled as material information.

4.2.4 Work models

The following object models are defined in this part of IEC 62264.

- 1) Resource relationship network – *Resource relationship networks* are created by tasks in resource management and definition management activities.
- 2) Work definition
 - a) Work master – *Work masters* are created by an engineering activity defined in IEC 62264-1 and to be managed by a task in definition management activities.
 - b) Work directive – *Work directives* are created by a task in execution management activities.
- 3) Work schedule – *Work schedules* are created by a task in detailed scheduling activities.
- 4) Job list – *Job lists* are created by a task in dispatching activities.

NOTE 1 In this part of IEC 62264, the term job is sometimes used instead of job order when referring to an entry in a job list.

- 5) Work performance – *Work performances* are created by a task in tracking activities.
- 6) Work capability – *Work capabilities* are created by a task in resource management activities.

7) Work master capability – *Work master capabilities* are created by a task in resource management activities.

8) Work KPI – *Work KPIs* may be created by a task in any of the activities.

NOTE 2 See ISO 22400 for a definition of the KPI object model, attributes, and standard KPIs.

9) Work alert – *Work alerts* may be created by any activity in the activity model.

10) Work calendar – *Work calendars* may be created by a task in resource management activities.

NOTE 3 *Work calendars* can also be created by a task in a Level 4 activity.

11) Work record – *Work records* are created by a task in tracking activities.

5 Object model representation

5.1 Minimum attribute sets

Clause 5 describes the methods used to define object models and attributes for information exchanged in between Level 3 activities. The attributes are part of the definition of object models for exchanged information.

A minimum set of industry-independent information are defined as attributes of the object models. However, values for all attributes may not be required depending on the actual usage of the models. If additional information, including industry- and application-specific information, is needed, it shall be represented as property objects. This solution increases the usability through the use of standard attributes, and allows flexibility and extensibility through the use of properties.

NOTE This was written to make the standard as widely applicable as practical.

5.2 Attribute extensibility

For particular applications, the objects defined in the object models will be extended through the addition of attributes to object class definitions. Accordingly this standard provides for attributes that are application or industry specific, to be modeled in terms of properties and represented in property classes in the model.

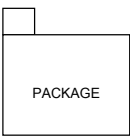
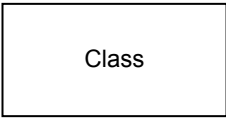

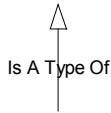
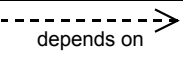

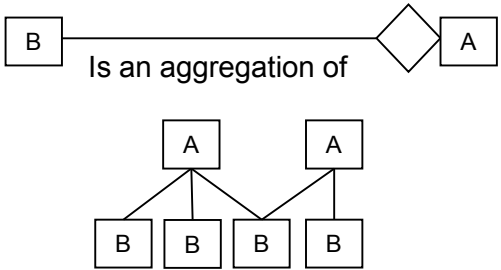
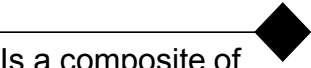
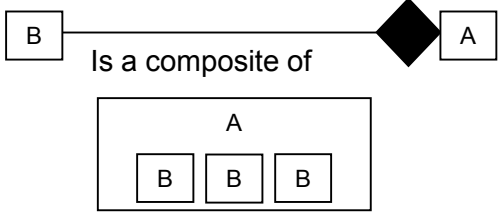
EXAMPLE The personnel class property may define application- or industry-specific attributes for personnel classes, and person property may contain values for the properties.

5.3 Object model structure

The object models are depicted using the Unified Modeling Language (UML) notational methodology, as defined in ISO/IEC 19501, ISO/IEC 19505-1 and ISO/IEC 19505-2.

Table 1 defines the UML notations used in the object diagrams.

Table 1 – UML notation used

Symbol	Definition
	Defines a package, a collection of object models, state models, use cases, and other UML models. Packages are general-purpose grouping mechanisms used to organize semantically related model elements. In this document a package is used to specify an external model, such as a production rule model, or a reference to another part of the model.
	Represents a UML class of objects, each with the same types of attributes. Each object is uniquely identifiable or enumerable. No operations or methods are listed for the classes.
	An association between elements of a class and elements of another or the same class. Each association is identified. May have the expected number or range of members of the subclass, when 'n' indicates an indeterminate number. For example, 0..n means that zero or more members of the subclass may exist.
	Generalization (arrow points to the super class) shows that an element of the class is a specialized type of the super class.
	Dependence is a weak association that shows that a modeling element depends on another modeling element. The item at the tail depends on the item at the head of the relationship.
	Aggregation shows that an element of the class is made up of elements of other classes. EXAMPLE 1 
	Composite shows a strong form of aggregation, which requires that a part instance be included in at most one composite at a time and that the composite object has sole responsibility for disposition of its parts. EXAMPLE 2 

5.4 Conventions used in table of attributes

5.4.1 Attribute table elements

A table is used to describe the attributes of each object in the object model. Each attribute table includes a listing of object attributes, as follows: the object identification, data types, and examples of the attributes and their values.

All attributes in the tables shall be considered optional, except where specified as required in the attribute description.

5.4.2 Object identification

Many objects in the information model require unique identifications (IDs). These IDs shall be unique within the scope of the exchanged information. This may require translations:

- from the internal ID of the source system to the interface content ID
- from the interface content ID to the internal ID of the target system

EXAMPLE A unit can be identified as “X6777” in the interface content, as resource “R100011” in the business system, and as “East Side Reactor” in the control system.

A unique identification set shall be agreed upon in an implementation in order to exchange information.

The object IDs are used only to identify objects within related exchanged information sets. The object ID attributes are not global object IDs or database index attributes.

Generally, objects that are elements of aggregations, and are not referenced elsewhere in the model, do not require unique IDs.

5.4.3 Data types of attributes

The attributes presented are abstract representations, without any specific data type specified.

EXAMPLE 1 An attribute can be represented as a string in one implementation and as a numeric value in another implementation.

EXAMPLE 2 A date/time value can be represented in ISO 8601 standard format in one implementation and in the Julian calendar format in another.

EXAMPLE 3 A relationship can be represented by two fields (type and key) in data base tables or by a specific tag in XML.

5.4.4 Value types

Value attributes are used in properties, parameters, and data to exchange actual values.

Value attributes are also used to exchange the allowed or expected values in properties and parameters. See IEC 62264-2:2013, 4.8, for a complete definition.

5.4.5 Presentation of examples

Example attribute values are included for each attribute. Examples are presented for each of the main operations categories defined in IEC 62264-3. See Table 2 below for how the example rows and columns are used.

Table 2 – Example table

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
Name of first attribute	Description of first attribute	Production example	Maintenance example	Quality example	Inventory example
Name of second attribute	Description of second attribute	Production example	Maintenance example	Quality example	Inventory example
Name of third attribute	Description of third attribute	Production example	Maintenance example	Quality example	Inventory example

When an example value is a set of values, or a member of a set of values, the set of values is given within a set of braces, {}.

NOTE The examples are purely made up. They are provided to further describe attributes in the model. No attempt was made to make the examples complete or representative of any manufacturing enterprise.

5.4.6 References to resources

The models used to document a reference to a resource, in another package with additional optional specification using properties, are not fully illustrated in IEC 62264-2 object model figures. See IEC 62264-2:2013, 4.5.5, for a complete description of data relationships.

6 Resource relationship network model

6.1 Resource relationship network

Resource relationship networks shall be used to describe relationships between two or more resources in order to represent information that may be required for detailed scheduling activities, dispatching activities, execution activities, or other Level 3 activities.

Each *resource relationship network* is a collection of *resource network connections*, as shown in Figure 2.

Each *resource relationship connection* shall be represented as a directed connection between a *to resource reference* and a *from resource reference*.

NOTE 1 Relationships are represented as directed multi-graphs in graph theory. Each relationship represents an “edge” with the resource references represented as vertices.

NOTE 2 The properties of the resource relationship elements are used to represent constraints in the network, such as constraints in flow, direction, set or ordering.

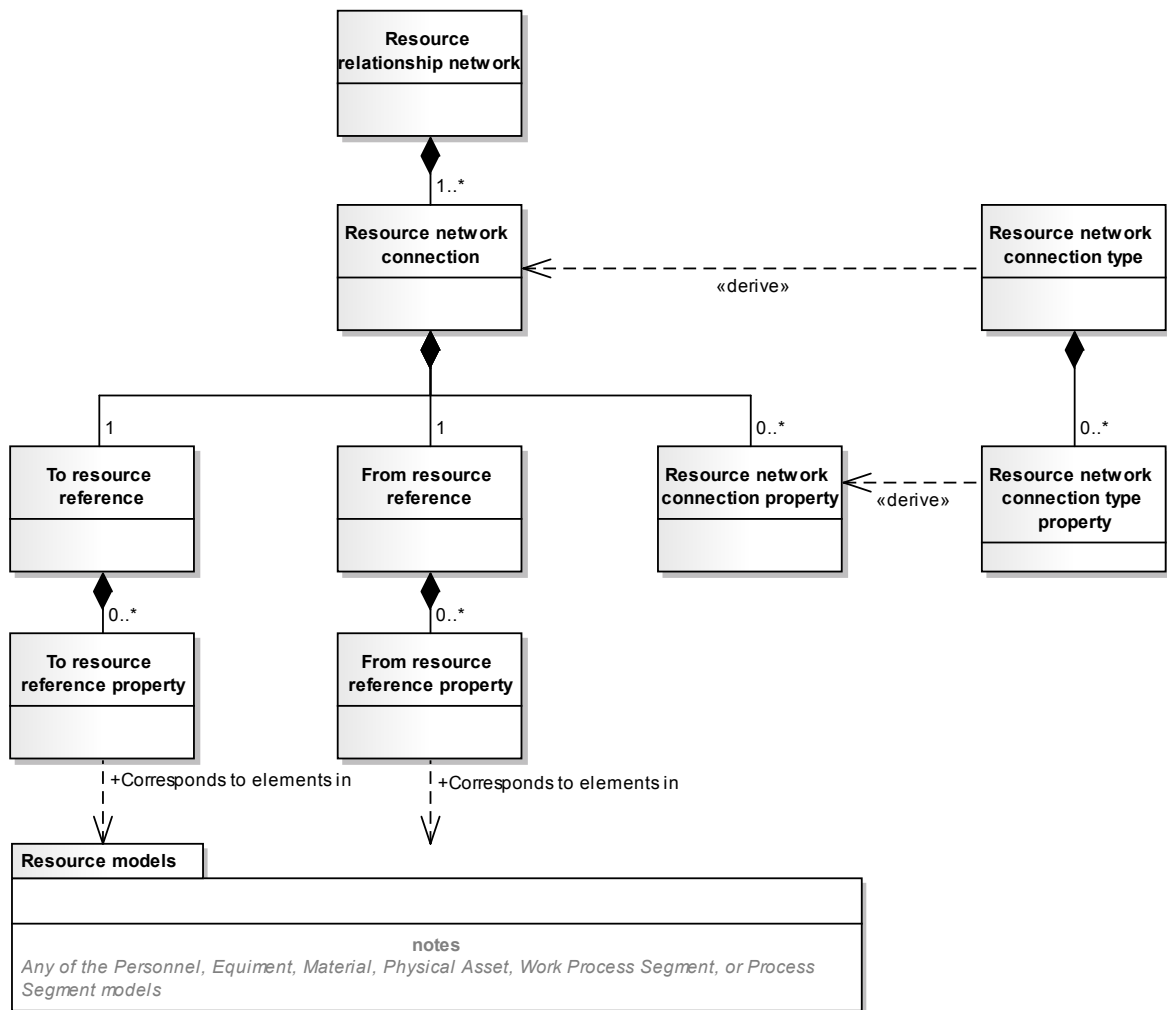
EXAMPLE 1 A “route” *resource network connection* between equipment can include properties that include the material transport time between the equipment and the material transfer rate between the equipment.

EXAMPLE 2 An “approved for use” *resource network connection* between equipment and material definitions can define which specific equipment has been approved for use with specific materials. A property of the *resource network connection* can be the date at which the approval for use is expired or revoked.

EXAMPLE 3 A “material substitution” *resource network connection* can define a primary material and the list of possible alternate materials.

Each *resource network connection* is defined by a *resource network connection type*. The *resource network connection type* may include *resource network connection type properties*, which define the allowable *resource network connection properties*.

NOTE 3 The *resource relationship network* model is conceptually similar to the MIMOSA CCOM network model. See Bibliography.



IEC

Figure 2 – Resource relationship network model

6.2 Resource relationship network attributes

A *resource relationship network* shall be a composition of one or more *resource network connections*.

Table 3 defines the attributes for *resource relationship network* objects.

Table 3 – Resource relationship network attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>resource relationship network</i> .	BN5FP	B5EN	B5RS	BFFTR
Description	A description of the <i>resource relationship network</i> .	Building 5 flow path	Building 5 electrical network	Building 5 receive signoff	Building 5 fork truck route
Relationship type	Optional: Defines the type of the relationship. The defined types are: Physical – The elements of the relationship are physically connected or in the same area. Logical – The elements of the relationship are not necessarily physically connected or in the same area.	Physical	Physical	Logical	Logical
Relationship form	Optional: Defines the form of the relationships. The defined types are: Permanent – The relationship is not intended to be split or changed during operations processes. Transient – The relationship may be split or changed during operations processes.	Permanent	Permanent	Permanent	Transient

6.3 Resource network connection

The directed relationship between two resources in a resource relationship network shall be defined as a *resource network connection*.

A *resource network connection* shall be composed of the following:

- a *from resource reference* relationship defining one *resource reference* (as the starting point of a directed connection or the tail of an arrow that graphically represents the relationship);
- a *to resource reference* relationship defining one *resource reference* (as the ending point of a directed connection or the head of an arrow that graphically represents the relationship);
- zero or more *resource network connection properties*;
- an associated *resource network connection type*.

Table 4 defines the attributes for *resource network connection* objects

Table 4 – Resource network connection attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>resource network connection</i> .	7685	6383290	Hyuwq9	TT28623
Description	A description of a <i>resource network connection</i> .	Piping	Wiring	Next signer	Next stop

6.4 Resource network connection property

A property of a *resource network connection* shall be defined as a *resource network connection property*.

Resource network connection properties are used to contain property values that are associated with the specific connection.

Table 5 defines the attributes of *resource network connection property* objects.

Table 5 – Resource network connection property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>resource network connection property</i> .	Pipe type	Gauge	N/A	Inside
Description	Additional information about the <i>resource network connection property</i> .	Type of piping	Wire type	N/A	Location
Value	The value, set of values, or range of the property.	53	20	N/A	TRUE
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.	Steel grade	AWG	N/A	Boolean

6.5 From resource reference

A “from” reference to a resource shall be defined as a *from resource reference*.

A *from resource reference* may be composed of zero or more *from resource reference properties*.

Table 6 defines the attributes for *from resource reference* objects.

Table 6 – From resource reference attributes

Attribute Name	Description	Production Examples	Maintenance Examples	Quality Examples	Inventory Examples
ID	A unique identification of a <i>from resource reference</i> .	12345	12346	A123	S7728
Resource ID	The ID of a resource.	B5Tank08	B5V480Box	Supervisor	Line3EndOfLine
Resource type	The type of the resource. The defined types are: Personnel class Person Equipment class Equipment Physical asset class Physical asset Material class Material definition Material lot Material subplot Work master Process segment Operation definition Operations segment	Equipment	Physical asset	Personnel class	Equipment

6.6 From resource reference property

A property of a *from resource reference* shall be defined as a *from resource reference property*.

NOTE A *from resource reference* with one or more *from resource reference properties* defines the subset of the resource that has the defined *resource property* values.

Table 7 defines the attributes for *from resource reference property* objects.

Table 7 – From resource reference property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>from resource reference property</i> .	A7872	CB101	Hhfw78	Tye8
Property ID	The ID of a resource property.	Outlet flow rate	Circuit breaker	Shift	Storage Bay
Value	A value of a property that is used to identify the subset of the resources that are referenced.	200	40	First	42
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.	L/min	A	N/A	N/A

6.7 To resource reference

A “to” reference to a resource shall be defined as a *to resource reference*.

A *to resource reference* may be composed of zero or more *to resource reference properties*.

Table 8 defines the attributes for *to resource reference* objects.

Table 8 – To resource reference attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>to resource reference</i> .	12345	12346	A123	S7728
Resource ID	The ID of a resource.	B5Tank08	B5V480Box	Supervisor	Line3EndOfLine
Resource type	The type of the resource. The defined types are: Personnel class Person Equipment class Equipment Physical asset class Physical asset Material class Material definition Material lot Material subplot Work master Process segment Operation definition Operations segment	Equipment	Physical asset	Personnel class	Equipment

6.8 To resource reference property

A property of a *to resource reference* shall be defined as a *to resource reference property*.

NOTE A *to resource reference* with one or more *to resource reference properties* defines the subset of the *resource* that has the defined *resource property* values.

Table 9 defines the attributes for *to resource reference property* objects.

Table 9 – To resource reference property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>to resource reference property</i> .	A7872	CB101	Hhjwt78	N/A
Property ID	The ID of a resource property.	Outlet flow rate	Circuit breaker	Shift	N/A
Value	A value of a property that is used to identify the subset of the resources that are referenced.	200	40	First	N/A
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.	L/min	A	N/A	Boolean

6.9 Resource network connection type

A definition of a type of a *resource network connection* shall be defined as a *resource network connection type*.

A *resource network connection type* may be composed of zero or more *resource network connection type properties*.

Table 10 defines the attributes of *resource network connection type* objects.

Table 10 – Resource network connection type attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>resource network connection type</i> .	PC01	ME1	QE1	IE1
Description	A description of a <i>resource network connection type</i> .	Distribution piping	40 A breakers	N/A	WIP replenishment stops
Type	The connection type.	Piping connection	Electrical connection	N/A	WIP-STOPS

6.10 Resource network connection type property

A property of a *resource network connection type* shall be defined as a *resource network connection type property*.

Resource network connection type properties may be used to specify the defined properties that can be associated with the specific *resource network connection type*.

Table 11 defines the attributes of *resource network connection type property* objects.

Table 11 – Resource network connection type property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of a <i>resource network connection type property</i> .	Pipe type	LowArc	N/A	Inside
Description	Additional information about the <i>resource network connection type property</i> .	Type of piping	Breaker low arc	N/A	Location
Value	The default value, set of values, or range of the property.	53	1	N/A	TRUE
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.	Steel grade	Type	N/A	Boolean

7 Work definition model

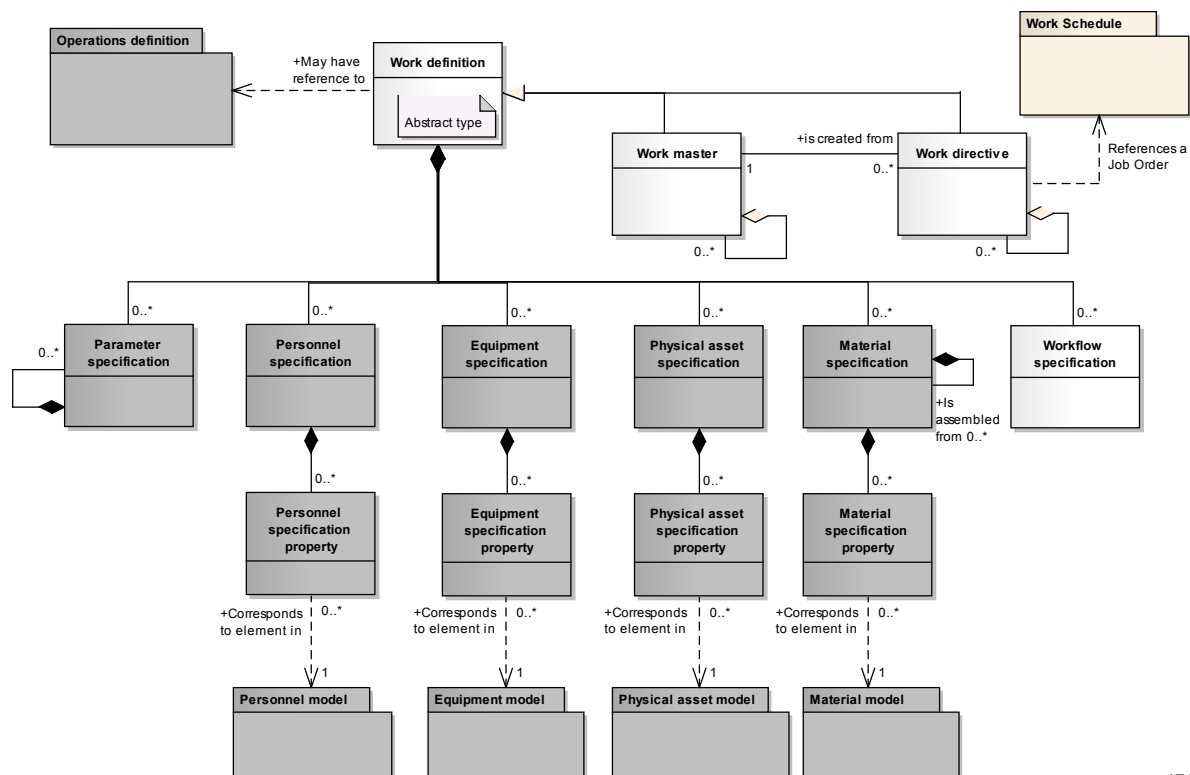
7.1 Work definition

An identification of the resources and workflow required to perform a specified unit of work shall be defined as a *work definition*. The *work definition* may apply to production, maintenance, quality test, and inventory activities. Figure 3 below is the common *work definition* model; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.

Work definitions are modeled as an abstract class. There are two types of *work definitions* that are modeled as non-abstract classes: *work master* and *work directives*.

Work masters are template information not associated with any specific *job order*. *Work directives* start as copies of *work masters* and are augmented with information for a specific *job order*.

A *work definition* may have a reference to an *operations definition*. In this situation the *work definition* defines the detailed steps needed to accomplish all or part of the operation.



IEC

Figure 3 – Work definition model

7.2 Work master

The resources and instructions required to perform a unit of work without reference to a specific *job order* shall be defined as a *work master*. A *work master*:

- identifies material classes or material definitions;
- identifies nominal production run sizes (standard *job order* size);
- identifies equipment classes for work centers and work units;
- may identify other information required to execute the *work definition* for a *job order*.

EXAMPLE Instructions, automation procedures, SOPs, recipes, drawings, CNC programs, packaging specifications, label specifications, transition specification.

A *work master* may contain zero or more *work masters*, defining a hierarchy of *work masters* with the hierarchy defined through *workflow specification nodes* in the *workflow specification*.

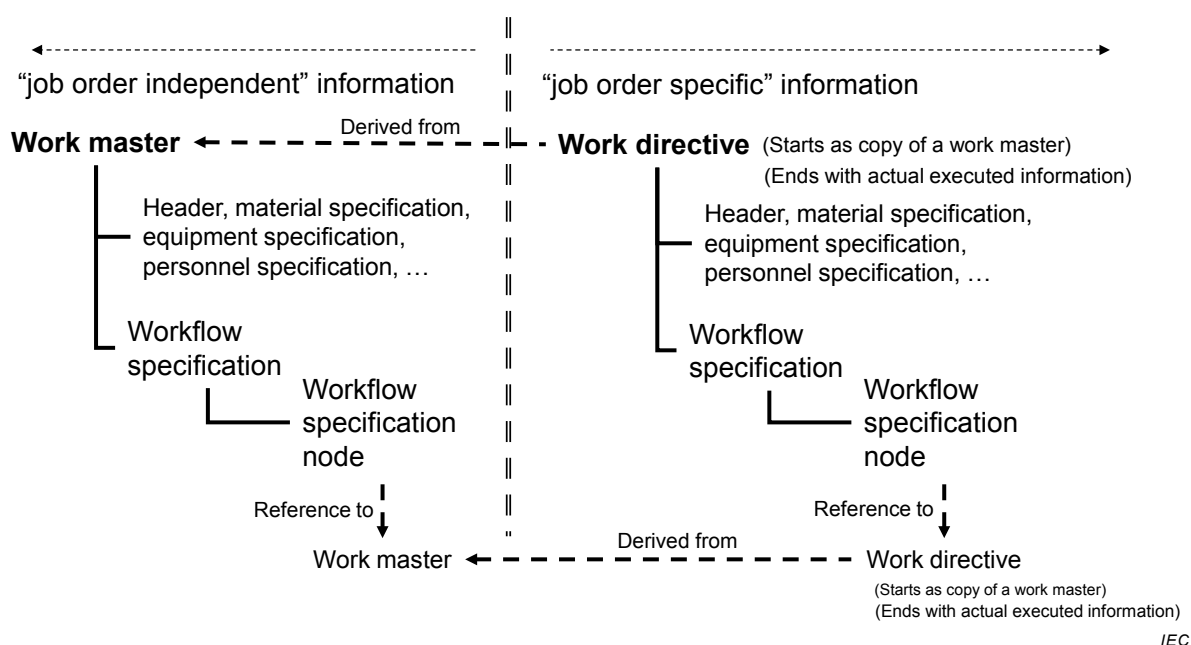
7.3 Work directive

The resources and instructions required to perform a unit of work for a specific *job order* shall be defined as a *work directive*. A *work directive*:

- is created as a copy of a *work master*;
- is used to control one *job order* or part of a *job order*;
- defines exact batch sizes or production run sizes;
- may identify *material lots* or *material sublots* for the *job order*;
- may identify specific work centers and/or work units for the *job order*;
- may identify specific personnel for the *job order*;
- Contains the actual executed information after execution of the *job order*.

A *work directive* may contain zero or more *work directives*, defining a hierarchy of *work directives* with the hierarchy defined through *workflow specification nodes* in the *workflow specification*.

There is one *work directive* for each *job order*. It contains the specific information required to perform the *job order* and the *workflow specification* associated with the *job order*. Figure 4 illustrates the recursive nature of *work masters* and *work directives*.



NOTE The dashed vertical line in Figure 4 represents the tasks in *operations execution management* that create a *work directive* from a *work master* based on the requirements of the job list.

Figure 4 – Relationship of work master to work directive

Table 12 defines two additional attributes for *material specification* objects to support the *material lot* and *material subplot* information used in *work directives*.

Table 12 – Additional attributes of material specification

Attribute name	Description
Material lot	Identifies the associated <i>material lot</i> or set of <i>material lots</i> of the specification for a work directive.
Material subplot	Identifies the associated <i>material subplot</i> or set of <i>material sublots</i> of the specification for a work directive.

7.4 Work definition attributes

Table 13 defines the attributes for *work definition* objects.

Table 13 – Work definition attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>work definition</i> .	Export quality widget	Medium size AC motor overhaul	Potency test procedure	Tank transfer procedure
Version	An identification of the version of the <i>work definition</i> . In cases where there are multiple versions of a <i>work definition</i> , then the version attribute shall contain the additional identification information to differentiate each version.	1.0	1.4	1.1	1.1
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work definition</i> .	"Information defining resources required for work of a single 'export quality widget'"	For overhauls of motors less than 200 HP.	Test for potency of product	Movement of material from one tank to another
Work type	Describes the category of work. Required attribute. Defined values are: production, maintenance, quality, inventory, or mixed. "Mixed" shall be used when the work definition contains resources and routing information required to perform several types of work.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Work definition type	Describes the type of the workflow. It can be used to identify if the work definition is a high level definition used in scheduling/reporting or a low level step. There are no standard work definition types defined.	High level	Low level	Step	Top
Duration	Duration, if known.	25	4	1	40
Duration unit of measure	The units of measure of the duration, if defined.	Minutes	Hours	Day	Minutes

NOTE A MIMOSA *solution package* is the equivalent of a work definition for maintenance.

7.5 Parameter specification

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

A *parameter specification* may be made up of zero or more nested *parameter specifications*.

7.6 Personnel specification

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.7 Personnel specification property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.8 Equipment specification

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.9 Equipment specification property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.10 Physical asset specification

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.11 Physical asset specification property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.12 Material specification

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

A material specification may be an assembly of zero or more nested material specifications.

7.13 Material specification property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

7.14 Workflow specification

7.14.1 Workflow specification model

A workflow specification is represented as a collection of nodes and connections. Each node is defined by a type definition, and each connection is defined by a type definition. A node may contain a reference to a work definition.

Different workflow representations are described as collections of node types and connection types. See Annex C and Annex D for examples of workflow specifications for different formats.

NOTE 1 Workflows are not unique to the manufacturing operations management domain. See the Business Process Model and Notation (BPMN¹) at <http://www.omg.org/spec/BPMN/> as a possible structure for a workflow format.

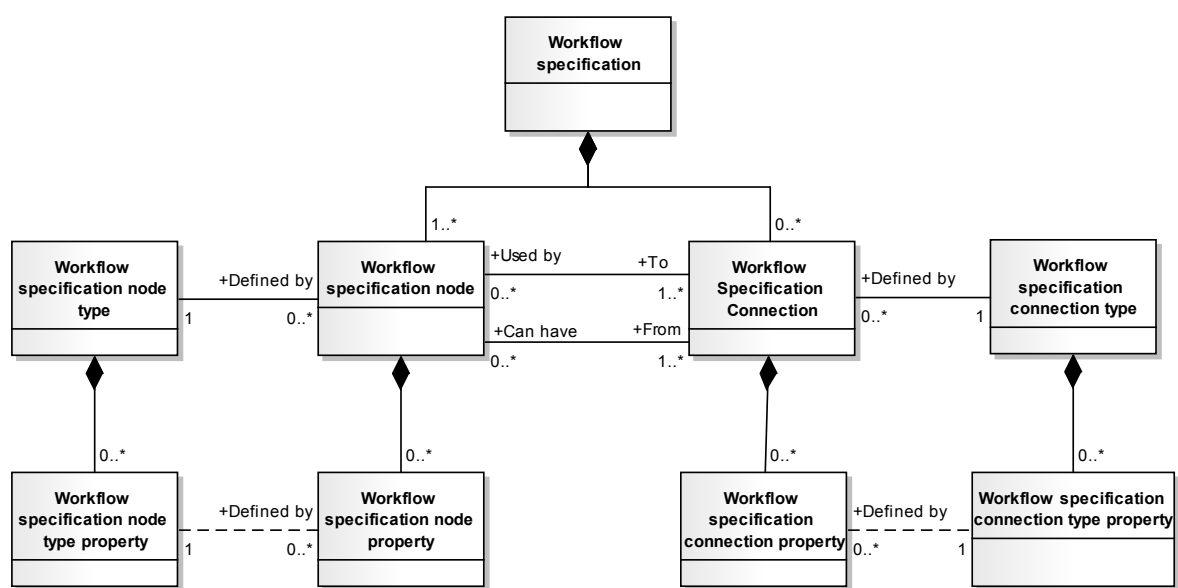
NOTE 2 The IEC 61512-1 recipe definitions are a workflow format. See the IEC 61512-2 definition for the recipe structure.

NOTE 3 Flowcharts are a workflow format.

NOTE 4 An IDEF (Integrated DEFinition) diagram is a workflow format.

The *workflow specification* model is shown in Figure 5. The model is a general model for exchanging workflows and is not unique to any specific workflow format. It represents the workflow as a collection of nodes and connections. The meaning of the nodes and connections is determined by the workflow format.

¹ BPMN is an example of a suitable specification available commercially. This information is given for the convenience of users of this standard and does not constitute an endorsement by IEC of BPMN products.



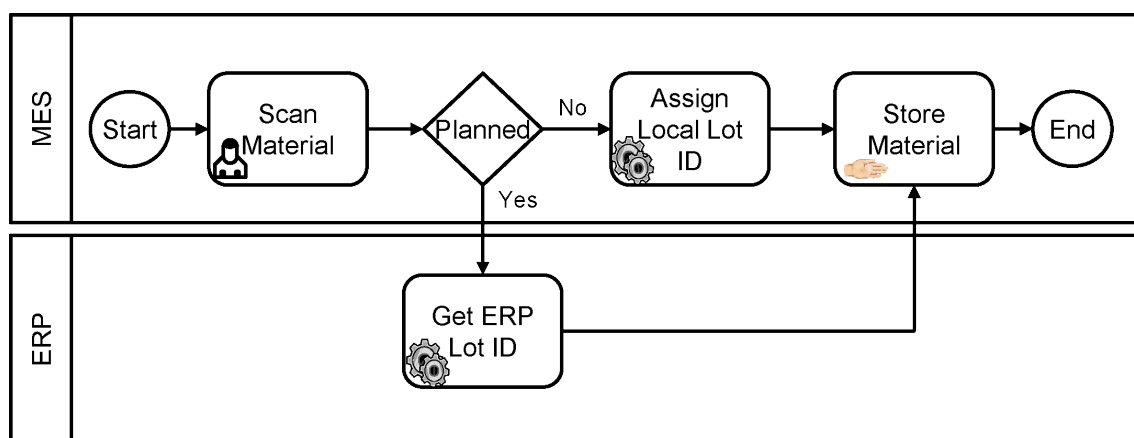
IEC

Figure 5 – Workflow specification model

EXAMPLE 1 Figure 6 is a workflow specification described in a BPMN format.

EXAMPLE 2 Examples of representation in a workflow specification include:

- 1) A *workflow specification* containing two *workflow specification nodes*, one for the MES (manufacturing execution system) and one for the ERP (enterprise resource planning). The MES and ERP nodes are of *workflow specification node type* = POOL.
- 2) The MES node contains a *workflow specification* (identified here as MES_01).
- 3) MES_01 contains 6 *workflow specification nodes* and 6 *workflow specification connections*.
- 4) The Scan Material *workflow specification node* is of *workflow specification node type* = TASK.
- 5) The connection between Scan Material and Planned contains a FROM link to Scan Material and a TO link to Planned. The connection is of type SEQUENCE FLOW.
- 6) The ERP node contains a *workflow specification* (identified here as ERP_01).
- 7) ERP_01 contains 1 *workflow specification node* and 1 *workflow specification connection*.
- 8) The connection between Get ERP Lot ID and Store Material contains a FROM link to Get ERP Lot ID and a TO link to Store Material. The connection is of type SEQUENCE FLOW.



IEC

Figure 6 – Example of a workflow specification in BPMN format

EXAMPLE 3 Figure 7 is a workflow described in a flowchart notation.

EXAMPLE 4 Examples of representation in flowchart notation of a workflow specification include:

- 1) A workflow specification contains 7 workflow specification nodes and 7 workflow specification connections.
- 2) The Scan Material workflow specification node is of workflow specification node type = ACTIVITY.
- 3) The connection between Scan Material node and Planned node contains a FROM link to Scan Material and a TO link to Planned. The connection is of type SEQUENCE.
- 4) The connection between Get ERP Lot ID and Store Material contains a FROM link to Get ERP Lot ID and a TO link to Store Material. The connection is of type SEQUENCE.

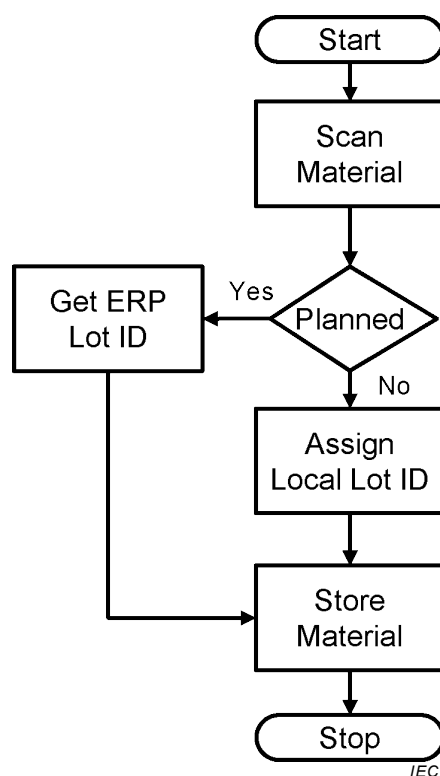


Figure 7 – Example of a workflow specification in flowchart format

7.14.2 Workflow specification attributes

A *workflow specification* shall be defined as a collection of *workflow specification nodes* and *workflow specification connections*.

A *workflow specification* shall contain at least one *workflow specification node*.

Table 14 defines the attributes for *workflow specification* objects.

Table 14 – Workflow specification attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	Uniquely identifies the <i>workflow specification</i> .	Make commercial grade widgets	Repair 20 HP water pump	Test receiving material	Receiving materials
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>workflow specification</i> .	Instructions for making commercial grade widgets	Instructions for rebuild of 20 HP water pump	Instructions for SOP33456	Hazardous materials receiving SOP

7.14.3 Workflow specification node

A *workflow specification node* is a step in a workflow. It may have a reference to an activity executed in Level 2, a reference to a *work definition*, a nested *workflow specification*, or an entity used in the represented format (such as a decision element, transition condition, or starting point).

NOTE Nested workflow specifications, such as the IEC 61512 recipe hierarchy, are represented *through workflow specification nodes* that contain other *workflow specifications* (a unit procedure contains the operation definition).

Table 15 defines the attributes for *workflow specification node* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 15 – Workflow specification node attributes

Attribute name	Description
ID	Uniquely identifies the <i>workflow specification node</i> .
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>workflow specification node</i> .
Work definition ID	Contains an identification of either a work master or a work directive

If the *workflow specification* is part of a *work master*, then the work definition ID shall reference a *work master*, else if the *workflow specification* is part of a *work directive*, then the work definition ID shall reference a *work directive*, otherwise if the *workflow specification* is directly exchanged then the work definition ID shall reference a *work master*.

7.14.4 Workflow specification node property

A property of a *workflow specification node* shall be defined as a *workflow specification node property*.

Workflow specification node properties may be used to specify the defined properties that can be associated with the specific node type.

Table 16 defines the attributes for *workflow specification node property* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 16 – Workflow specification node property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

7.14.5 Workflow specification connection

A *workflow specification connection* represents a many-to-many link between *workflow specification nodes*.

NOTE The workflow specification connection type defines the allowed multiplicity of FROM and TO links.

Table 17 defines the attributes for *workflow specification connection* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 17 – Workflow specification connection attributes

Attribute name	Description
ID	Uniquely identifies the <i>workflow specification connection</i> .
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>workflow specification connection</i> .

EXAMPLE In a BPMN workflow structure, some of the following structuring elements would be represented as workflow specification connections; Sequence Flow, Default Flow, Conditional Flow.

7.14.6 Workflow specification connection property

A property of a *workflow specification connection* shall be defined as a *workflow specification connection property*.

Workflow specification connection properties may be used to specify the defined properties that can be associated with the specific connection.

Table 18 defines the attributes for *workflow specification connection property* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 18 – Workflow specification connection property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

7.14.7 Workflow specification node type

A *workflow specification node type* defines the properties that can be associated with a specific *workflow specification node*.

Table 19 defines the attributes for *workflow specification node type* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 19 – Workflow specification node type attributes

Attribute name	Description
ID	Uniquely identifies the <i>workflow specification node type</i> .
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>workflow specification node</i> .

7.14.8 Workflow specification node type property

A property of a *workflow specification node type* shall be defined as a *workflow specification node type property*.

Workflow specification node properties types specify the allowed properties that can be associated with a specific *workflow specification node*.

Table 20 defines the attributes for *workflow specification node type property* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 20 – Workflow specification node type property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

7.14.9 Workflow specification connection type

A *workflow specification connection type* specifies the permissible information on a connection.

Table 21 defines the attributes for *workflow specification connection* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 21 – Workflow specification connection type attributes

Attribute name	Description
ID	Uniquely identifies the <i>workflow specification connection type</i> .
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>workflow specification connection</i> .
From multiplicity	Defines the multiplicity of the from connection: one, one or more, zero or more, or an allowed range.
To multiplicity	Defines the multiplicity of the "to" connection: one, one or more, zero or more, or an allowed range.

7.14.10 Workflow specification connection type property

A property of a *workflow specification connection type* shall be defined as a *workflow specification connection type property*.

Workflow specification connection properties types specify the allowed properties that can be associated with specific *workflow specification connections*.

Table 22 defines the attributes for *workflow specification connection property* objects.

See Annex C and Annex D for examples.

Table 22 – Workflow specification connection property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

8 Work schedule and job list models

8.1 Work schedule

A request for work shall be listed as a *work schedule*. A *work schedule* shall be made up of one or more *work requests*.

The *work schedule* may apply to scheduling of production, maintenance, quality test and inventory, or to other extended categories of activities.

A *work schedule* may be defined for any specific category of work: production, maintenance, quality, or inventory, or it may be defined for a combination of categories. When a combination is selected, then the *work requests* or *segment requirement* specifies the category of the work.

Figure 8 is the *work schedule* and *job list* model; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.



IEC

Figure 8 – Work schedule model

EXAMPLE 1 Figure 9 is an example of an *operations schedule* for a site.

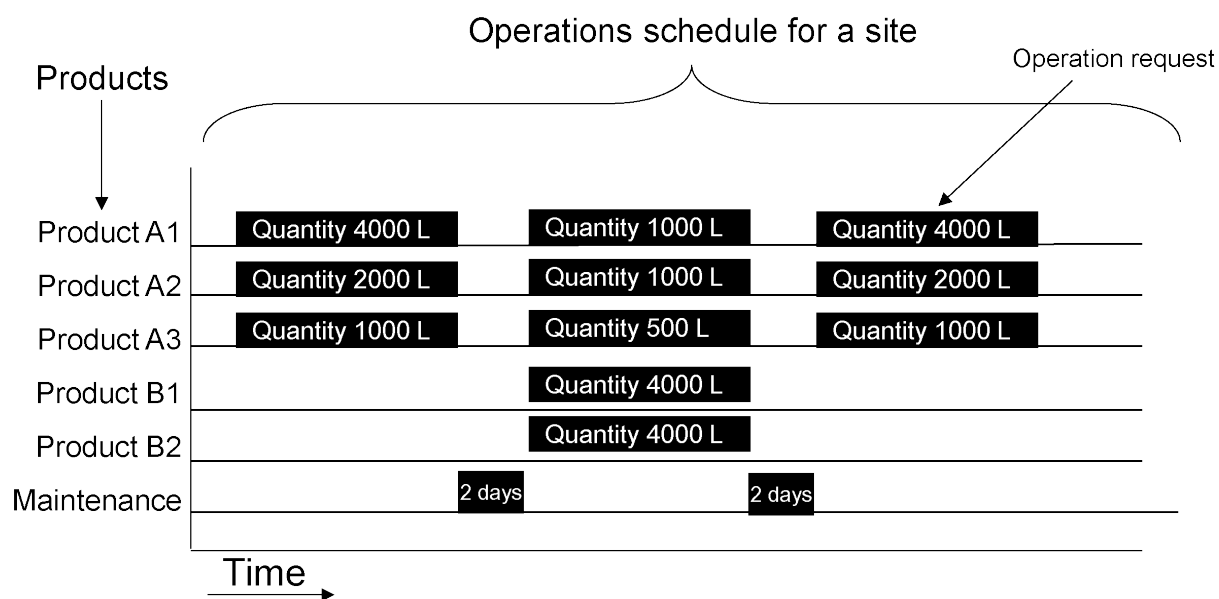


Figure 9 – Operations schedule for a site

EXAMPLE 2 Figure 10 is an example of a *work schedule* for an area in which one *operation request* is implemented in multiple *work requests*. In this example each *work request* is made up of multiple *job orders*.

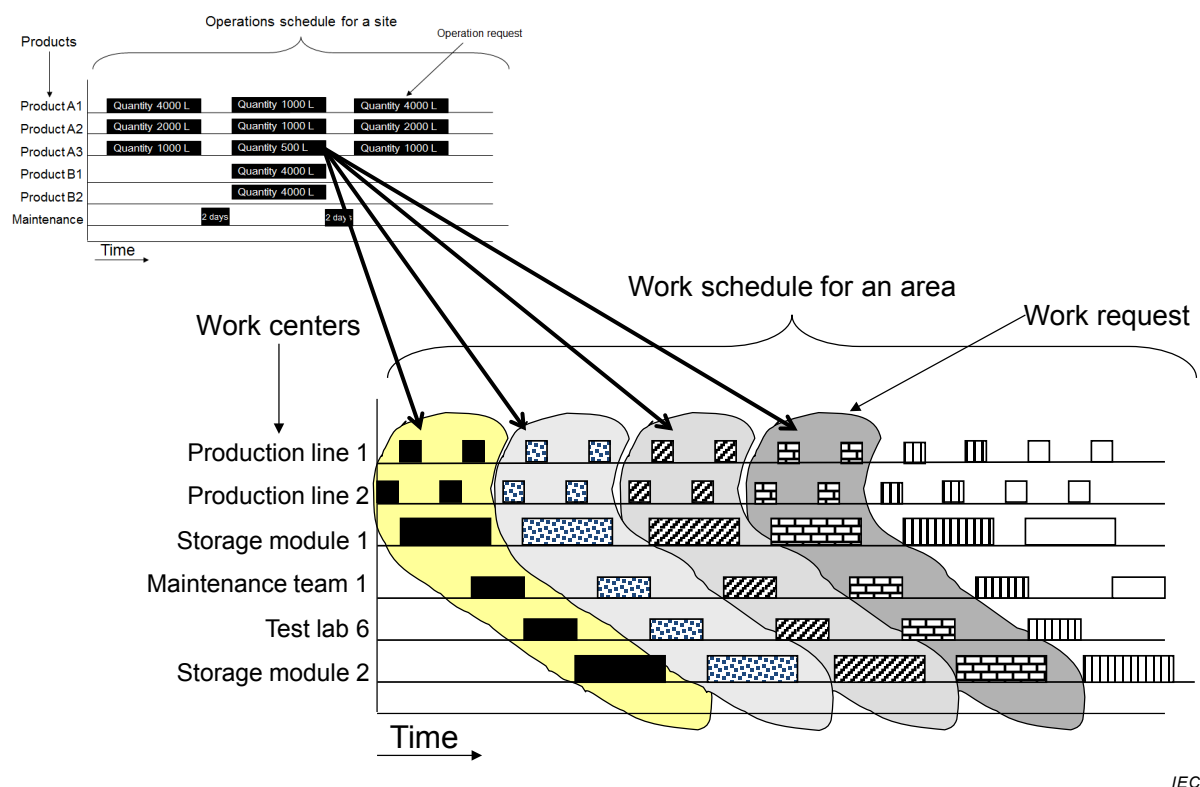


Figure 10 – Work schedule for an area

EXAMPLE 3 Figure 11 is an example of a *work request* with nested *job orders* and the associated *work master* for a *job order*. Each *job order* is associated with a *work master*.

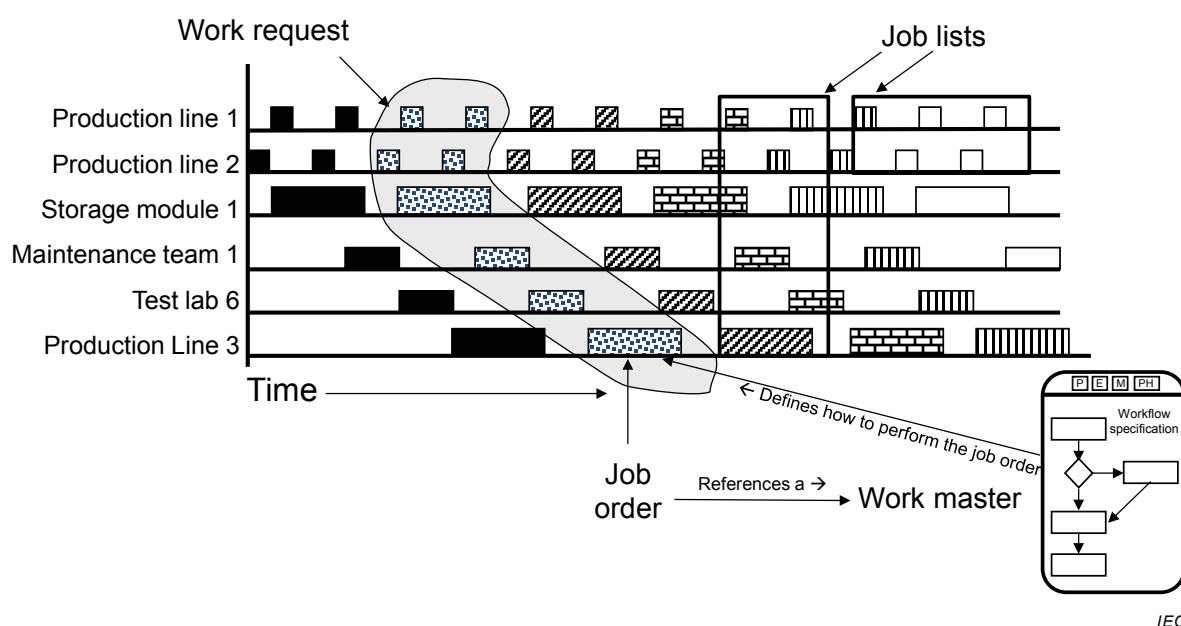


Figure 11 – Work request, job order, job list

Example 4 Figure 12 illustrates the use of a *work request* in a continuous process, where there can be no unused time between activities and where the *job list* can be the *job orders* required to perform a product slate switchover.

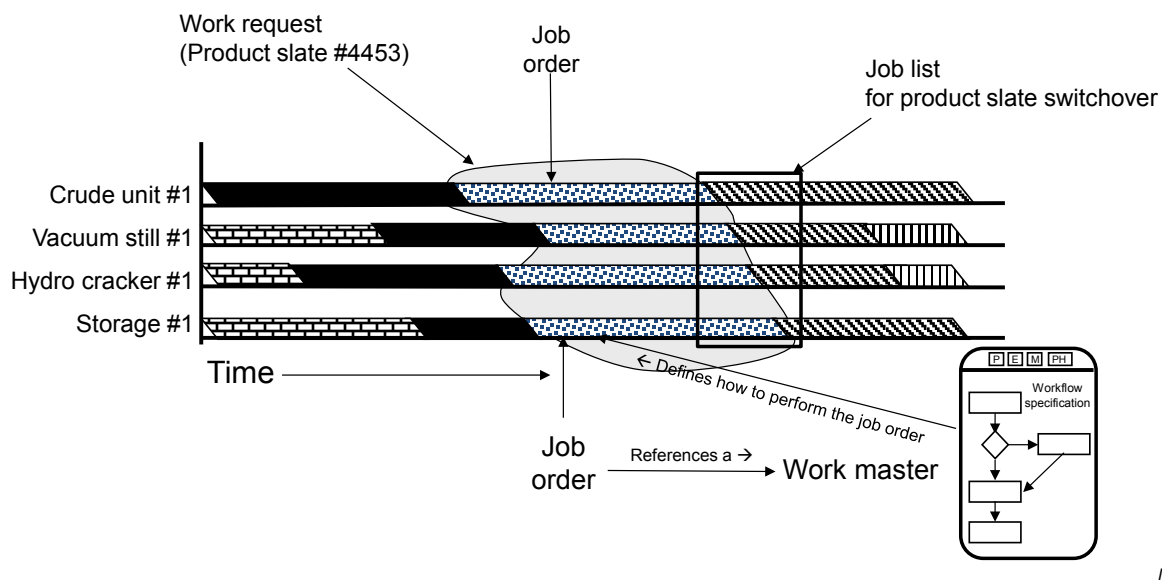


Figure 12 – Work request example for continuous processing

8.2 Work schedule attributes

Table 23 defines the attributes for *work schedule* object.

A *work schedule* may be made up of zero or more nested *work schedules*.

Table 23 – Work schedule attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>work schedule</i> and could include version and revision identification. The ID shall be used in other parts of the model when the <i>work schedule</i> needs to be identified.	PMMFUF	MW0IDND	QNFKVUV	IECBDU
Work type	Describes the category of work. Required attribute. Defined values are: production, maintenance, quality, inventory, and mixed. “Mixed” shall be used when the work schedule contains several types of work requests and/or segment requirements.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work schedule</i> .	“Widget manufacturing schedule”	“Daily planned maintenance”	“Widget raw material testing schedule”	“Widget raw material staging schedule”
Start time	The starting time for the associated <i>work schedule</i> , if applicable.	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006
End time	The ending time for the associated <i>work schedule</i> , if applicable.	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006
Published date	The date and time on which the <i>work schedule</i> was published or generated.	12-30-1951 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC Machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Warehouse B

NOTE A MIMOSA *segment request for work* and an *asset request for work* are the equivalent of a work request for either equipment or for a physical asset. The table of *request for work* is the equivalent of the work schedule.

8.3 Work request attributes

A request for work defined by a set of *job orders* shall be defined as a *work request*. A *work request* contains the information required by manufacturing to fulfill scheduled work. This may be a subset of the business information, or it may contain additional information not normally used by the business system.

A *work request* shall contain at least one *job order*.

A *work request* may include

- when to start work, typically used if a scheduling system controls the schedule;
- when the work is to be finished, typically used if the manufacturing operations system controls its internal schedule to meet deadlines;
- the priority of the request, typically used if exact ordering of production is not externally scheduled.

Additional information may be described in the associated *job order*’s parameters, personnel requirements, equipment requirements, and material requirements.

A *work request* may be made up of zero or more nested *work requests*.

A *work request* may be reported on by one or more *work responses*.

Table 24 defines the attributes for *work request* objects.

Table 24 – Work request attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>work request</i> . The ID shall be used in other parts of the model when the <i>work request</i> needs to be identified.	1001091	CNC-PM-F1	SAMP#1A	BLEND KIT 101
Work type	Describes the category of work. Required attribute. Defined values are: production, maintenance, quality, inventory, and mixed. “Mixed” shall be used when the work request contains several types of job orders.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work request</i> .	“Work request for export quality widgets for October 29, 1999”	Preventive maintenance of CNC machine for runtime exceeding 1 500 h	Take batch sample at end of batch	Prepare dispense kit for batch
Start time	When work is to be started, if applicable.	1999-10-27 8:00 UTC	2011-03-07	N/A	8:00 AM
End time	When work is to be completed, if applicable.	1999-10-27 17:00 UTC	2011-03-10	N/A	8:30 AM
Priority	The priority of the request, if applicable.	Highest	Low	High	N/A
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Warehouse B

8.4 Job list definition

A *job list* shall be defined as a collection of *job orders* for a specific period of time and selected work centers or other resources. A *job list* may be considered as a slice of *work schedules*.

A *job list* may contain *job orders* from multiple *work requests* and *work schedules*. The model for *job lists* is shown in Figure 8; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.

NOTE 1 The determination of how to specify a slice of *work schedules* is not defined in this standard.

EXAMPLE 1 Slices can be by time, for example, all *job orders* for the first shift for a specific day, or by equipment and time such as all *job orders* for production line 1 for the next week.

EXAMPLE 2 Slices can be by resource, for example all *job orders* for a specific work cell for some period of time.

NOTE 2 The level of granularity of a *job list* is determined by the applications. It can be very granular and refer to level 2 equipment, or it can be less granular and refer to equipment at the planning level.

Job lists may contain a sequence of *job orders*. In this case the order in which *job orders* are sequenced is embedded in the *job list* entry start rules.

8.5 Job list attributes

Table 25 lists the attributes of *job list*. *Job list* has the same attributes as *work requests*, because it is a slice of a *work schedule*.

Table 25 – Job list attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>job list</i> and could include version and revision identification. The ID shall be used in other parts of the model when the <i>job list</i> needs to be identified.	PMMFUF	MVOIDND	QNFKVUV	IECBDU
Work type	Describes the category of work. Required attribute. Defined values are: production, maintenance, quality, inventory, and mixed. “Mixed” shall be used when the work schedule contains several types of job orders.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>job list</i> .	“Widget manufacturing schedule”	“Daily planned maintenance”	“Widget raw material testing schedule”	“Widget raw material staging schedule”
Start time	The starting time for the associated <i>job list</i> , if applicable.	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006
End time	The ending time for the associated <i>job list</i> , if applicable.	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006
Published date	The date and time on which the <i>job list</i> was published or generated.	12-30-1951 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Warehouse B

8.6 Job order attributes

The unit of work requested for execution in a *job list* and a *work request* shall be defined as a *job order*. A *job order* references an associated *work master*.

A *job order* may be reported by one or more *job responses*.

Table 26 lists the attributes of *job order*. It has attributes to contain information added by the dispatching activities.

Table 26 – Job order attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>job order</i> . The ID shall be used in other parts of the model when the <i>job order</i> needs to be identified.	1001091	DO4833-A	EE9O989	38483ED
Work type	Describes the category of work. Required attribute. Defined values are: production, maintenance, quality, inventory, and mixed. “Mixed” shall be used when the work request contains several types of segment requirements.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>job order</i> .	“Work request for export quality widgets for October 29, 1999”	“Work order to repair shear”	“Ambient temperature sampling procedure”	“Stage material for production”
Work master ID	Identifies the associated <i>work master</i> to be used, if applicable.	Export quality widget	Repair shear	Raw material sampling procedure	Kit assembly
Work master version	Identifies the version of the associated <i>work master</i> to be used, if applicable.	V010		943	A84
Start time	When work is to be started, if applicable.	1999-10-27 8:00 UTC	2014-03-07 10:00 UTC	2010-04-27 20:30	2011-01-20 14:45 UTC-10:00
End time	When work is to be completed, if applicable.	1999-10-27 17:00 UTC	2014-03-08 08:00 UTC	2010-06-27 17:00	2011-01-27 09:30 UTC-10:00
Priority	The priority of the request, if applicable.	Highest	3	A	Medium
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	Lid press Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Warehouse B
Command	Identifies the action the execution management activity is to perform on the <i>job order</i> .	Start Hold Cancel Abort Stop	Start Hold Cancel Abort Stop	Start Hold Cancel Abort Stop	Start Hold Cancel Abort Stop
Dispatch status	Identifies the status of the entry from the perspective of the dispatch activity. NOTE This status is similar to what planners would write on their whiteboard to track a <i>job order</i> .	Dispatched Pending Held Cancelled Delayed Completed	Dispatched Acknowledged In process Waiting for part	Dispatched Sampling Lab test in progress	Dispatched In transit In receipt Staged
Command rule	Instruction to execution management activities specifying conditions to execute the command.	Equipment is clean After <i>job order</i> WED89 is complete	Parts available and equipment not in production	Request from production Request from receiving	Stock out condition

8.7 Job order parameter

Information to be exchanged which cannot be mapped as personnel, equipment, physical asset or material properties shall be defined as *job order parameters*.

The attributes for a *job order parameter* are the same as those for a *segment parameter* defined in IEC 62264-2.

A *job order parameter* may be made up of zero or more nested *job order parameters*.

A *job order parameter* should include a set of limits that apply to any change to the value, such as quality limits and safety limits.

8.8 Personnel requirement

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

8.9 Personnel requirement property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

8.10 Equipment requirement

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

8.11 Equipment requirement property

The attributes for equipment requirement property are defined in IEC 62264-2.

8.12 Physical asset requirement

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

8.13 Physical asset requirement property

The attributes for physical asset requirement property are defined in IEC 62264-2.

8.14 Material requirement

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

A *material requirement* may be an assembly of zero or more nested *material requirements*.

8.15 Material requirement property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

8.16 Job order to work master relationship

Figure 13 illustrates an example of how a *job order* references a *work master*, and how steps in the *work master's workflow specification* may request additional *job orders* that have their own references to other *work masters*.

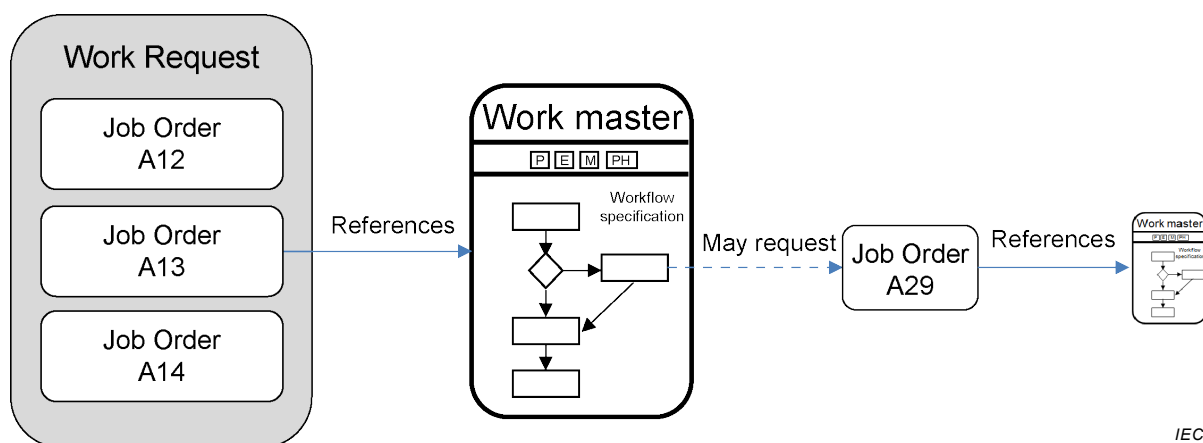


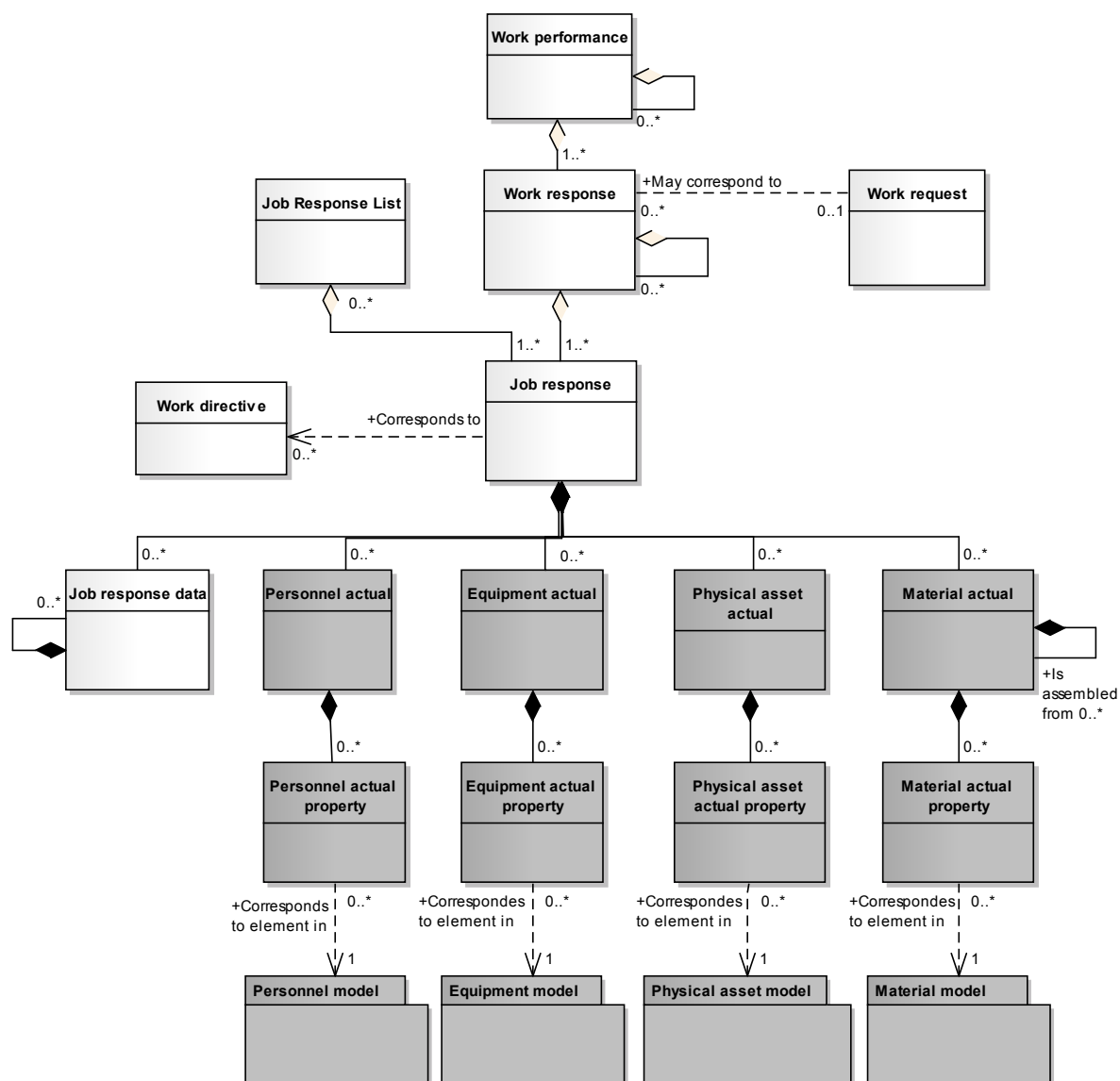
Figure 13 – Example of job orders and work master relationships

9 Work performance model

9.1 Work performance

Work performance shall be defined as a collection of *work responses* that is a report on requested manufacturing information. *Work responses* are responses from manufacturing that are associated with a *work request*. There may be one or more work responses for a single *work request* if the manufacturing facility needs to split the *work request* into smaller elements.

Figure 14 is the *work performance* model; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.



IEC

Figure 14 – Work performance model

9.2 Work performance attributes

Table 27 defines the attributes for *work performance* objects.

A *work performance* may be made up of zero or more nested *work performances*.

Table 27 – Work performance attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>work performance</i> and could include version and revision identification. The ID shall be used in other parts of the model when the <i>work performance</i> needs to be identified.	1999-10-27-A15	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Work type	Describes the category of work.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work performance</i> .	“Work performance report on October 27, 1999 work schedule.”	Preventive maintenance performed on CNC machine	Production sample for batch 12345	Dispense kit for batch 12345
Work schedule	An identification of the associated <i>work schedule</i> , if applicable. <i>Work performance</i> may not relate to a <i>work schedule</i> , it may be a report on all work for a specific time, or reported on by plant floor events.	1999-10-27-A15	07MAR2011-CNC-13465	BATCH 12345 SAMPLE #1	BATCH 12345 KIT #1
Start time	The starting time of the associated <i>work performance</i> , if applicable.	10-28-1999	2011-03-07 09:31	N/A	2011-03-07 08:01
End time	The ending time of the associated <i>work performance</i> , if applicable.	10-30-1999	2011-03-10 11:15	N/A	2011-03-07 08:31
Published date	The date and time in which the <i>work performance</i> was published or generated.	10-27-1999 13:42 EST	2011-03-10 13:21	2009-12-14 13:31 PT	2011-03-07 08:33
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Warehouse B

9.3 Work response

The responses from manufacturing that are associated with a *work request* shall be defined as *work responses*. There may be one or more *work responses* for a single *work request* if the manufacturing facility needs to split the *work request* into smaller elements of work.

A *work response* may include the status of the request, such as the percentage complete, a finished status, or an aborted status.

A *work response* may be made up of zero or more nested *work responses*.

Table 28 defines the attributes for *work response* objects.

Table 28 – Work response attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification within the associated <i>work performance</i> . The ID shall be used in other parts of the model when the <i>work response</i> needs to be identified.	1001091	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Work type	Describes the category of work.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Work request	An identification of the associated <i>work request</i> , if applicable. <i>Work response</i> may not relate to a <i>work request</i> , it may be a report on all work for a specific time, or reported on by plant floor events.	1001091	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Start time	The starting time of this <i>work response</i> .	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
End time	The ending time of this <i>work response</i> .	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Zone B

9.4 Job response list

A *job response* list shall be defined as a collection of *job responses* for a specific period of time and selected work centers or other resources. A *job response list* may be considered as a slice of *work performances*.

A *job response list* may contain *job responses* from multiple *work responses* and *work performances*.

Table 29 defines the attributes for *job response list* objects.

Table 29 – Job response list attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification within the associated <i>job response list</i> .	Area51/Line 2	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Work type	Describes the category of work.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Start time	The starting time of this <i>job response list</i> .	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
End time	The ending time of this <i>job response list</i> .	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Zone B

9.5 Job response

The responses from manufacturing that are associated with a *job order* shall be defined as a *job response*. There may be one or more *job responses* for a single *job order* if the manufacturing facility needs to split the *job order* into smaller elements of work.

A *job order* may include the status of the request, such as the percentage complete, a finished status, or an aborted status.

Table 30 defines the attributes for *job response* objects.

Table 30 – Job response attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification within the associated <i>work response</i> . The ID shall be used in other parts of the model when the <i>work response</i> needs to be identified.	1001091	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Work type	Describes the category of work.	Production	Maintenance	Quality	Inventory
Job order	An identification of the associated <i>job order</i> , if applicable. <i>Job responses</i> may not relate to a <i>job order</i> , it may be a report on all work for a specific time, or reported on by plant floor events.	1001091	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Work directive	Identifies the associated <i>work directive</i> that was used, if applicable. This may not match the request, if alternate specifications are allowed.	Export quality widget	Preventive maintenance of CNC machine	Take batch sample	Prepare kit
Work directive version	Identifies the version of the associated <i>work directive</i> that was used, if applicable.	1.0	V1.0	V2.0	VER A
Start time	The actual starting time of information in the <i>job response</i> .	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
End time	The actual ending time of information in the <i>job response</i> .	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy.	East Wing manufacturing line #2	CNC machine Asset ID 13465	Test cell 4 Receiving	Zone B

9.6 Job response data

Other information related to the actual work made shall be presented as *job response data*.

The attributes for *job response data* are defined in IEC 62264-2 as *segment data*.

A *job response data* object may be made up of zero or more nested *job response data* objects.

9.7 Personnel actual

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.8 Personnel actual property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.9 Equipment actual

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.10 Equipment actual property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.11 Physical asset actual

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.12 Physical asset actual property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

9.13 Material actual

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

A material actual may be an assembly of zero or more nested material actuals.

9.14 Material actual property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

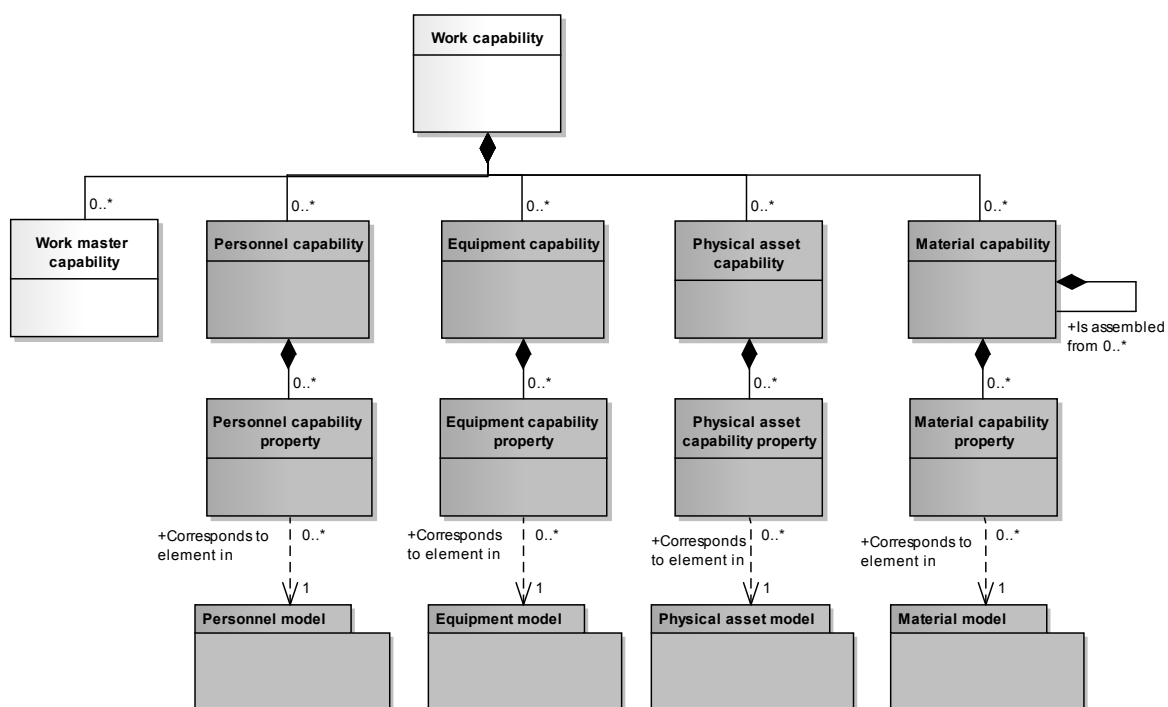
10 Work capability model

10.1 Work capability

The collection of information about the resources for work for selected future and past times shall be defined as *work capability*. This is made up of information about committed, available, and unattainable equipment, material, personnel, physical assets, and work master capabilities. *Work capability* describes the names, terms, statuses, and quantities of which the manufacturing control system has knowledge.

NOTE *Work capability* is used when the capability and capacity do not vary based on the product being produced or any specific *work master* used.

Figure 15 is the *work capability* model that applies to the production, maintenance, quality test and inventory; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.



IEC

Figure 15 – Work capability model

10.2 Work capability attributes

Table 31 defines the attributes for *work capability* objects.

Table 31 – Work capability attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	Defines a unique instance of a <i>work capability</i> for a specified element of the equipment hierarchy model [IEC 62264-1:2013, 5.2] (<i>enterprise, site, area, work center, or work unit</i>).	1999/12/30-HPC52	HHG6778	LAB6678	AGV556
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work capability</i> .	“One day’s work capacity for the Boston Widget Company.”	Motor shop capacity, week 15	Lab centrifuge capacity	Pallet movement capacity
Capacity type	The capacity type: used, unused, total, available, unattainable, or committed.	Available	Total	Committed	Available
Reason	Defines the reason for the capacity type. Example 1: If committed, then committed for work or for maintenance, or if unattainable, then the reason for the unavailability. Example 2: If unused capacity, then the reason the capacity was unused, such as a specific equipment failure or unacceptable product quality.	Available for work	Total hours of motor maintenance	Stability tests	Uncommitted AGVs
Confidence factor	A measure of the confidence of the capacity value. Example 3: A percentage value representing the confidence of the capacity.	90 %	100 %	100 %	75 %
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy. Zero or more as required to identify the specific scope of the work capability definition.	Boston Widget Company	Boston Widget Company	Boston Widget Company	Boston Widget Company
Start time	The starting date and time of the work capability.	2015-12-29 11:59	2011-04-03 12:00	2011-04-03 12:00	2011-04-03 12:00
End time	The ending date and time of the work capability.	2015-12-30 12:00	2011-04-09 11:59	2011-04-09 11:59	2011-04-09 11:59
Published date	The date and time on which the <i>work capability</i> was published or generated.	2015-11-03 13:55	2011-04-01 8:00	2011-04-01 8:00	2011-04-01 8:00

10.3 Personnel capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.4 Personnel capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.5 Equipment capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.6 Equipment capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.7 Physical asset capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.8 Physical asset capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

10.9 Material capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

A material capability may be an assembly of zero or more nested material capabilities.

10.10 Material capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11 Work master capability model

11.1 Work master capability

A representation of a logical grouping of personnel resources, equipment resources, physical asset resources, and material that is committed, available, or unavailable for a given *work master* for a specific time shall be defined as a *work master capability*, as shown in Figure 16; objects shown as gray boxes are defined in IEC 62264-2.

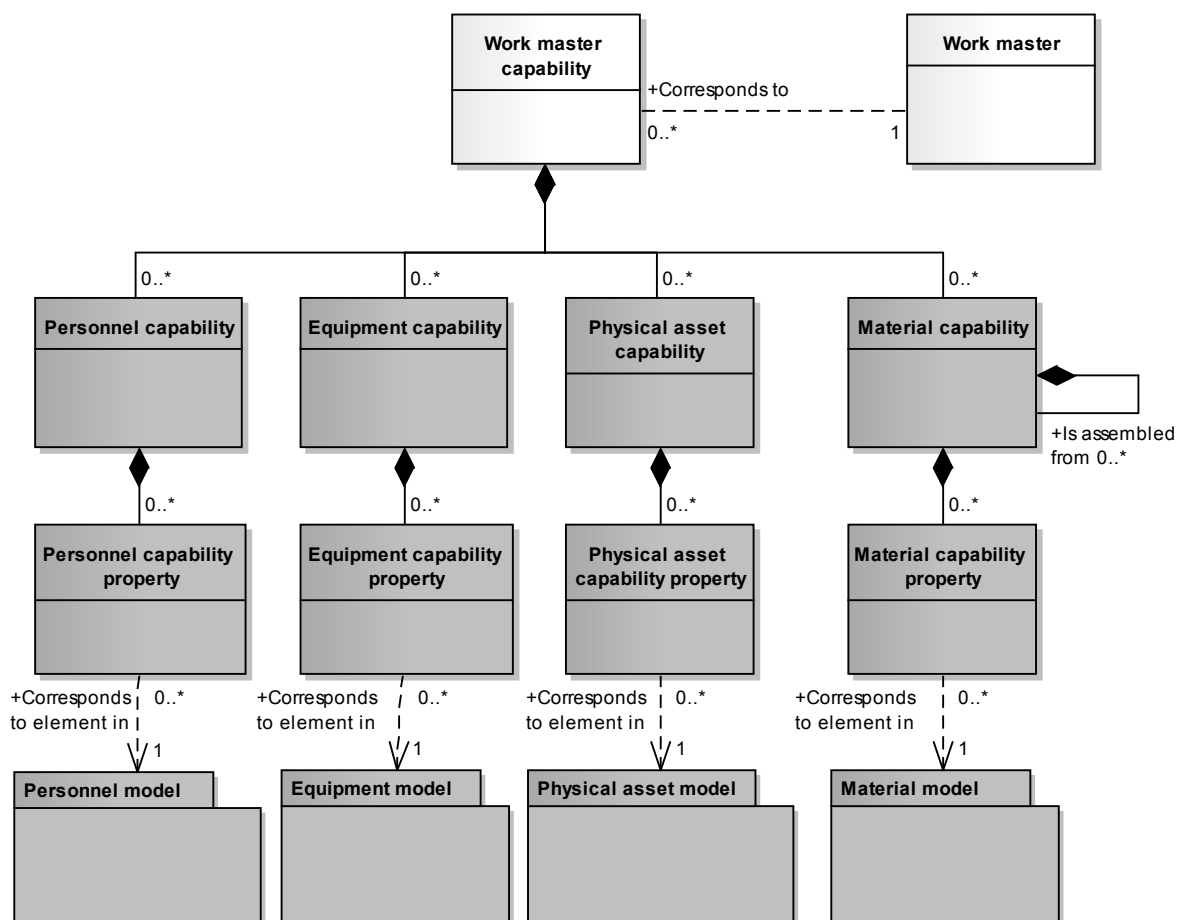
NOTE *Work master capability* is used when the capability and capacity vary based on the product being produced or the specific *work master* used.

The *work master capability* shall identify:

- a) the capability type (available, unattainable, committed, used, unused, total);
- b) the time associated with the capability (for example, third shift on a specific date).

The *work master capabilities* shall be made up of:

- c) personnel segment capabilities, which list specific properties required in personnel segment capability properties;
- d) equipment segment capabilities, which list specific properties required in equipment capability properties;
- e) physical asset segment capabilities, which list specific properties required in physical asset capability properties;
- f) material segment capabilities, which list specific properties required in material segment capability properties.



IEC

Figure 16 – Work master capability object model

11.2 Work master capability attributes

Table 32 lists the attributes of *work master capability*. *Work master capability* has an equivalent structure to the personnel, equipment and material structure of *work capability*, except the *work master capability* is defined for a specific *work master*.

Table 32 – Work master capability attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	A unique identification of the <i>work master capability</i> .	A7756	20121111	20121111Q	
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work master capability</i> .	“Defines the available capability for the widget assembly process segment”	Calibration of custody transfer gas flow meters	Hazardous material incoming inspection	Movement of hazardous material to warehouse
Work master	Identifies the <i>work master</i> .	Widget assembly	CTCF calibration	HMI	Fork truck movement
Capacity type	The capacity type: available, unattainable, or committed.	Available	Committed	Available	Available
Reason	Gives the reason for the capacity type.	Available for production	Required by regulation	Available from scheduling	Available for scheduling
Confidence Factor	A measure of the confidence of the capacity value. Example 3: A percentage value representing the confidence of the capacity	90%	100%	Medium	2
Hierarchy scope	Identifies where the exchanged information fits within the role based equipment hierarchy. If omitted, then the capability is associated to the parent <i>work master capability</i> hierarchy scope. Zero or more as required to identify the specific scope of the production capability definition.	Production Line #15	West production site	Receiving warehouse 13	Receiving warehouse 13
Start time	The starting time of the time span defining the capacity type. If omitted, then the capability is associated to the parent <i>work master capability</i> start time.	2013-12-30 11:59	2012-11-11 11:59	2012-11-11 11:59	2012-11-11 11:59
End time	The ending time of the time span defining the capacity type. If omitted, then the capability is associated to the parent <i>work master capability</i> end time.	2014-01-01 12:00	2012-11-12 11:59	2012-11-12 11:59	2012-11-12 11:59
Published Date	The date and time on which the <i>work master capability</i> was published or generated.	1999-11-03 13:55	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC

11.3 Personnel capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.4 Personnel capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.5 Equipment capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.6 Equipment capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.7 Physical asset capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.8 Physical asset capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.9 Material capability

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

11.10 Material capability property

The definition of this object and the attributes for this object are defined in IEC 62264-2.

12 Work KPI model

Values that have a business or operational value related to a measure of performance shall be defined as *Work KPIs* (key performance indicators). KPIs are registered and defined. Registered KPI values are exchanged on a regular or event basis. See ISO 22400 for a definition of the KPI object model, attributes, and standard KPIs.

13 Work alert model

13.1 Work alert

A notification of a Level 3 event shall be defined as a *work alert*. Not all events warrant creating a *work alert*. A *work alert* does not require acknowledgement. If acknowledgement is needed, then an alarm model may be used (see IEC 62682 for information on alarms). *Work alerts* may be generated by any Level 3 activity.

Work alert definitions are descriptions of the available types of *work alerts*.

NOTE 1 The detailed configuration data for *work alerts*, such as trigger conditions, registration of recipients and actions to be taken upon receipt are out of the scope of this part of IEC 62264.

NOTE 2 *Work alerts* differ from *work KPIs* in that the primary content of a *work alert* is the contextual information required to convey that an event has occurred.

EXAMPLE 1 This is similar to a “gate change alert” emailed to a traveler if an airplane gate change occurs. It indicates a potentially significant event but does not require any response or action.

EXAMPLE 2 A calculation or checking of a *work KPI* may trigger a *work alert*, but other events may also trigger a work alert.

EXAMPLE 3 A *work alert* that indicates the completion of a production run may be a trigger to start the execution of a workflow.

EXAMPLE 4 A workflow event, such as the expiration of a deadline timer, may trigger a *work alert*.

Figure 17 is the *work alert* model.

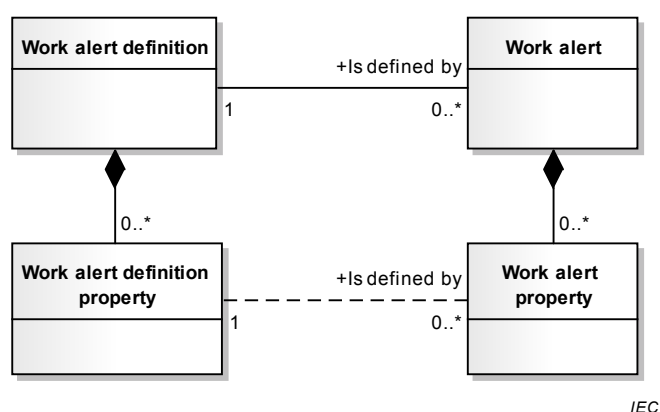


Figure 17 – Work alert model

13.2 Work alert definition

Table 33 lists the attributes of the *work alert definition*.

Table 33 – Work alert definition attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	Unique identification of the <i>work alert definition</i> .	P_0004293	M32D	834	Inven88
Description	Contains additional information and descriptions of the <i>work alert definition</i> .	Notification of job order started	Reminder that PM is overdue	Test setup complete	Shipment arrived
Priority	List of the priorities that act as a guide to the relative level of importance of a <i>work alert</i> .	{1,2,3}	{Low, Medium, High}	{Information, Error}	{1..10}
Category	General grouping associated with a <i>work alert definition</i> .	Scheduling	PM	Lab	Receiving

13.3 Work alert definition property

Table 34 lists the attributes of a *work alert definition property*.

Table 34 – Work alert definition property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification of the specific property, unique under the scope of the parent <i>work alert definition</i> object.	Job order ID	Physical asset ID	Test ID	Quantity
Description	Additional information and description about the <i>work alert definition property</i> .	Identification of the associated job order	Identification of the equipment to be maintained	Identification of the test type	Quantity of material received
Value	The value, set of values, or range of the property. This presents a range of possible numeric values, a list of possible values, or it may be empty if any value is valid.	Not applicable	Not applicable	0..99999	0..20000
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property values, if applicable.	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Kg

EXAMPLE Possible properties for *work alerts* are shown in Table 35:

Table 35 – Examples of work alert properties

Property	Description
Asset key	A unique data source identifier of the asset associated with the alert
Help	Text to provide additional information about the alert and may include information about the cause of the problem and suggestions on how to fix the problem

13.4 Work alert attributes

Table 36 lists the attributes of *work alerts*.

Table 36 – Work alert attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	Unique identification of the <i>work alert</i> .	49293847523	M-53A	ER4232	INV-FG
Message text	Textual content of the <i>work alert</i> .	Vacuum gas unit switched to feedstock ABC	Overdue PM on compressor 105, WO # 2843	Test #88765 ready	Material arrived
Timestamp	Timestamp the work alert was generated.	Mon August 16 at 01:36 PM	2014-03-07 10:00 UTC	2010-04-27 10:30	2011-01-20 14:45 UTC-10:00
Priority	Guide to the relative level of importance of the value for the <i>work alert</i> . NOTE 1 No standard priority types are defined in this standard.	1	Medium	Informa-tional	8
Category	General grouping associated with a <i>work alert</i> . NOTE 2 No standard categories are defined in this standard.	Scheduling	PM	Lab	Receiving

13.5 Work alert property

Table 37 lists the attributes of *work alert properties*.

Table 37 – Work alert property attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification of the specific <i>work alert property</i> .	Job order ID	Physical asset ID	Test ID	Quantity of material received
Description	Additional information about the <i>work alert property</i> .	On time switch over	Scheduled maintenance	Test ready	Not applicable
Value	The value, set of values, or range of the property.	99387A	105	88765	1856
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Kg

14 Work calendar model

14.1 Work calendar definition and work calendar

Work calendar definitions define a set of rules that specify specific calendar entries, along with repeat rules, duration, starting and ending dates and times for the entries. The entries can be used to generate a *work calendar*, which is a calendar of specific entries for specific dates (and times).

The model defines an exchange format for exchanging the rules (*work calendar definition*) or a calendar with specific dates (*work calendar*).

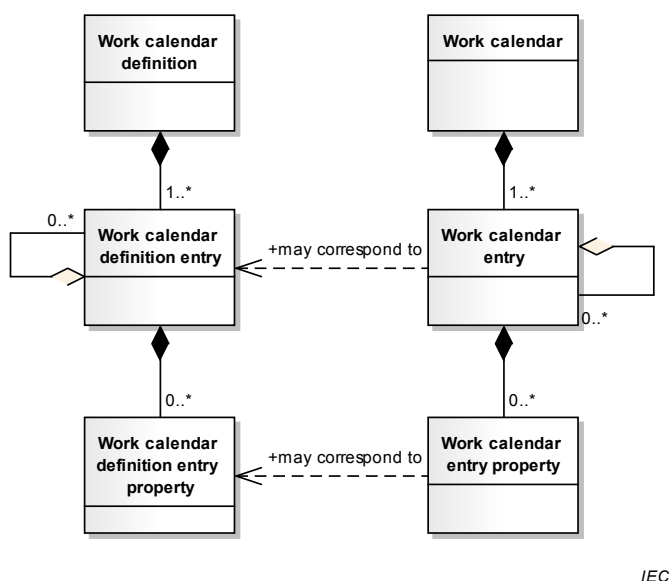
EXAMPLE The information of the *work calendar* can be used for different purposes:

- Assigning personnel to different shifts and track their work time compared to the assigned shifts;
- Use calendar information in order to correctly calculate and track operations performance;
- Use calendar information for detailed operations scheduling;
- Determine planned production and non-production times for equipment that is used for production performance calculations;
- Account work hours for personnel;
- Compare actual production time with planned production times.

NOTE *Work calendar definitions* and *work calendars* could represent time periods of different dimensions:

- Work / non-work time definition: hours or minutes;
- Shift definition – day or shifts;
- Work day Definition – days or day;
- Pattern – months or weeks;
- Work shift calendar – years or months.

Figure 18 is the model for *work calendar definitions* and *work calendars*.



IEC

Figure 18 – Work calendar model

14.2 Work calendar definition

The *work calendar definition* shall be defined as a collection of *work calendar definition entries*.

Table 38 lists the attributes of *work calendar definitions*.

Table 38 – Work calendar definition attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification of the specific <i>work calendar definition</i> .	7 days	Maintenance	Quality env check	3 shifts
Description	Additional information about the <i>work calendar definition</i> .	7-day fortnight shift pattern	Weekly maintenance	Periodic environmental quality checks	3-shift pattern

14.3 Work calendar definition entry

The *work calendar* shall be defined as a set of start, duration, and recurrence rules that can be used to create *work calendar entries* of a specific type.

A *work calendar definition entry* may be made up of zero or more nested *work calendar definition entries*.

Table 39 lists the attributes of the *work calendar definition entry*.

Table 39 – Work calendar definition entry attributes

Attribute name	Description	Examples
ID	An identification of the specific <i>work calendar definition entry</i> .	123
Description	Additional information about the <i>work calendar definition entry</i> .	Drop New Year's ball
Start rule	Defines the starting date and time for the <i>work calendar definition entry</i> in ISO 8601 format for a date and time. The Start Rule may include an ending time, following ISO 8601 format for a time interval.	2014-01-01T00:00/2114-12-31T00:00:00
Recurrence time interval rule	Defines the rule for recurrence of the entry in ISO 8601 format for recurrences.	R/P1Y
Duration rule	Defines the duration of the <i>work calendar definition entry</i> in ISO 8601 format for durations.	PT24H
Entry type	Defines the type of <i>work calendar definition entry</i> . There are no standard entry types defined.	Work shift Bank holiday Plant shutdown

The Start Rule in a *work calendar definition entry* shall be defined in ISO 8601 format for a date and time.

EXAMPLE 1 2014-05-01.

The Start Rule may include an ending time, following ISO 8601 format for a time interval.

EXAMPLE 2 2014-05-01/2015-06-01.

The Recurrence Time Interval Rule in a *work calendar definition entry* shall be defined in ISO 8601 format for recurrences.

EXAMPLE 3 R2M15D – Recurrence every 2 months and 15 days.

The Duration Rule in a *work calendar definition entry* shall be defined in ISO 8601 format for durations.

EXAMPLE 4 PT15H – 15 hours.

14.4 Work calendar definition entry property

The *work calendar definition entry property* shall be defined as property on a *work calendar definition entry*.

Table 40 lists the attributes of the *work calendar definition entry property*.

Table 40 – Work calendar definition entry property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

14.5 Work calendar

The *work calendar* shall be defined as a collection of *work calendar entries*.

Table 41 lists the attributes of the *work calendar*.

Table 41 – Work calendar attributes

Attribute name	Description	Production examples	Maintenance examples	Quality examples	Inventory examples
ID	An identification of the specific <i>work calendar</i> .	First shift	Planned shutdowns	Reagent order	Tank transfers
Description	Additional information about the <i>work calendar</i> .	Definition of the first shift with holidays	Planned shutdowns for next year	Schedule to order reagents	Tank transfer calendar

14.6 Work calendar entry

The *work calendar entry* shall be defined as a calendar entry with a start date and time, a finish date and time, and an entry type.

A *work calendar entry* may be made up of zero or more nested *work calendar entries*.

Table 42 lists the attributes of a *work calendar entry*.

Table 42 – Work calendar entry attributes

Attribute name	Description	Examples
ID	An identification of the specific <i>calendar entry</i> .	001
Description	Additional information about the <i>calendar entry</i> .	May Day Holiday
Start date time	Defines the starting date and time of the work calendar entry.	2014-05-01T00H00M00S
Finish date time	Defines the ending date and time of the work calendar entry.	2014-05-01T23H59M59S
Entry type	Defines the type of <i>work calendar entry</i> . There are no standard entry types defined.	Work shift Bank holiday Plant shutdown

14.7 Work calendar entry property

The *work calendar entry property* shall be defined as a property on a *work calendar entry*.

Table 43 lists the attributes of the *work calendar entry property*.

Table 43 – Work calendar entry property attributes

Attribute name	Description
ID	A unique identification of the property.
Description	Additional information about the property.
Value	The default value, set of values, or range of the property.
Value unit of measure	The unit of measure of the associated property value, if applicable.

15 Work documents

Work documents should be represented as materials, role based equipment, or a physical asset when documents are considered a resource necessary to perform a unit of work.

NOTE 1 Documents are mentioned as a resource in IEC 62264-1:2013, 5.2.4.2:

“The MOM domain shall include the functionality of managing resources directly associated with control and manufacturing. The resources in the MOM domain include personnel, equipment, and material, as well as other entities, such as documents, that are required for work to start and to be completed. The management of these resources may include local resource reservation to meet production-scheduling objectives.”

NOTE 2 Documentation is mentioned as a resource in IEC 62264-3:2007, 7.5:

“Maintenance resource management shall be defined as the collection of activities that manage the information about the state of the resources and relationships between resources used within the domain of control of maintenance. The managed resources may include maintenance equipment, maintenance tools, personnel (with skill sets), documentation and material and energy used in maintenance.”

In manufacturing operations management it is often necessary to manage work documents as resources necessary to perform specific units of work, like other resources already addressed in this standard.

NOTE 3 Work documents can represent any kind of media, e.g., paper, electronic file, etc.

NOTE 4 The work documents discussed here are limited to the documents required for operations.

NOTE 5 Work Masters and Work Performance may contain references to the work documents.

EXAMPLE Work documents that may need to be managed include:

- equipment or system drawings
- SOPs
- engineering documentation
- manuals
- instructions

16 Work record model

16.1 Work record definition

A *work record* shall be defined as a subset of the execution and business information that is retained based upon business requirements identified by a work record specification. A *work record* consists of data about the manufacture of the product plus all supporting data required to meet the business requirements of the record.

NOTE 1 This information could include the workflow execution information, both specific equipment information, operator comments, alarms, elements related to the definition of a job (such as *work masters*, *work directives*, *work schedule* information), and information important to the operation (such as training logs, maintenance records, and environmental conditions).

NOTE 2 *Work performance* contains information to a specific set of job orders. *Work records* can contain information about multiple *job orders* and information not directly related to any specific *job order*. A *work record* can contain a *work performance* (or *work response*). Generally a *work performance* is the response to performing the work specified in a *work schedule*. A *work record* contains additional details of all activities involved in operations

Work records are intended to provide a vendor-neutral representation of information in a form suitable for archiving and storage. Figure 19 illustrates the activities and information associated with creating, maintaining, and using *work records*. Only the i(the white box) is defined in this standard; the activities and other information sets (the gray boxes and activities) are shown to illustrate the environment of *work records*. There is an activity of creating *work records*, which uses operations information, usually from multiple sources and in multiple forms and formats, and which uses a specification of the information to be used to create the *work record*. There is an activity which uses *work records* and work record report specifications to generate work record reports that are suitable for print or display.

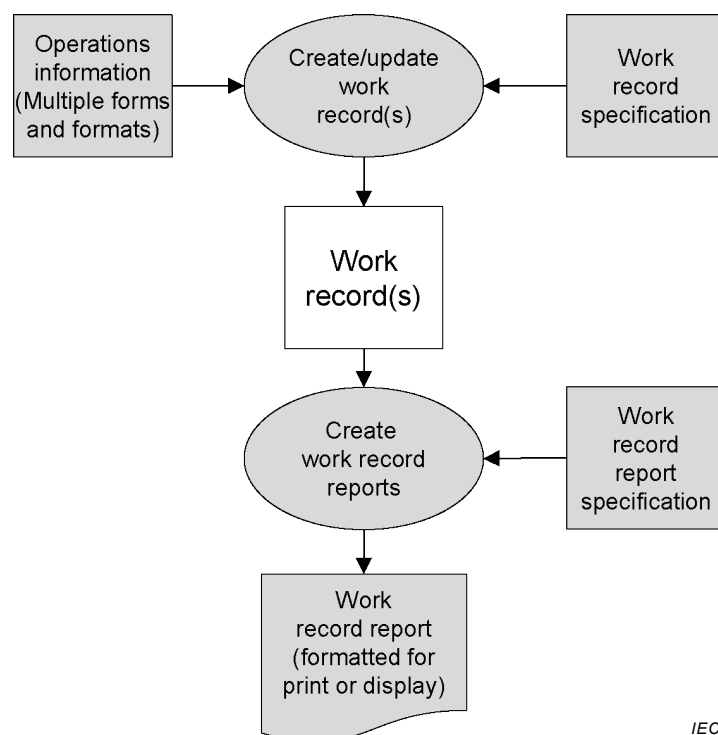


Figure 19 – Work record environment

NOTE 3 A work record specification is the information that is intended to be used to define a work record. The content and format for work record specifications are not defined in this part of IEC 62264.

NOTE 4 A work record report specification is the information that is intended to be used to define a work record report. The content and format for work record report specifications are not defined in this part of IEC 62264.

16.2 Work record

A *work record* shall use IEC 61512-4 batch production record definitions with the following exceptions:

- 1) The *work record* shall be used in place of *batch production record*;
- 2) The work record specification shall be used in place of batch production record specification;
- 3) The *work record entry* shall be used in place of *batch production record entry*;
- 4) The *work record* specification ID shall be used in place of *batch production record* specification ID. This is a unique identification of a work record specification used to create a *work record*;
- 5) The *work record data reference* shall be used in place of *BPR* (batch production record) *data reference*;

NOTE This is a reference to a data element in a *work record*.

- 6) A *work record* may contain an IEC 61512-4 *batch production record*;
- 7) Event information associated with a *work alert* may be represented in an alarm event.

16.3 Work record extensions

The *work record* shall be an extension to the definition of IEC 61512-4 *batch production record* with the additional following extensions:

- 1) *Operations schedules* are included as a collection of *operations schedule* elements (as defined in IEC 62264-2);

- 2) *Operations definitions* are included as a collection of *operations definition* elements (as defined in IEC 62264-2);
- 3) *Operations performances* are included as a collection of *operations performance* elements (as defined in IEC 62264-2);
- 4) *Work masters* are included as a collection of *work master* elements;
- 5) *Work directives* are included as a collection of *work directive* elements;
- 6) *Work schedules* are included as a collection of *work schedule* elements;
- 7) *Work performance* are included as a collection of *work performance* elements;
- 8) Batch specific elements were removed;
- 9) *Batch production records* are included as a collection of *batch production record* elements (as defined in IEC 61512-4).

A *work record* is a container for containers and each sub-container has zero or more elements for a specific type of object. Figure 20 illustrates a sample *work record* (the outer white box) that contains one of each type of sub-container (the inner white boxes) and multiple elements within each sub-container (the gray boxes).

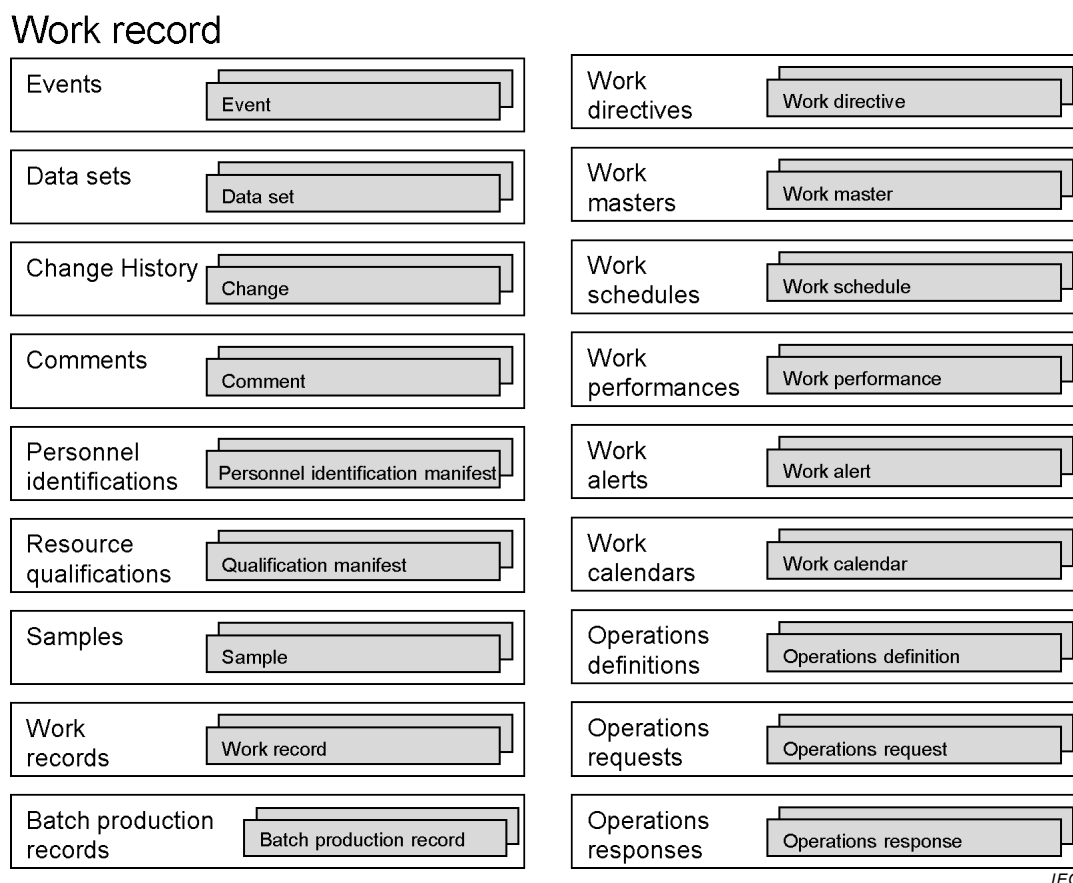


Figure 20 – Work record container example

Elements of a *work record* can reference other elements within the *work record*, as illustrated in Figure 21. It shows an example with one *change history* that references a changed *work directive workflow specification*, two *personnel identification manifests*, and one *comment* that references a *change history element*. One *personnel identification manifest* identifies the person and “Done by” action on the *change history*. The second identifies the person and “Checked by” action on the *change history*. The *comment* contains a comment associated with the change.

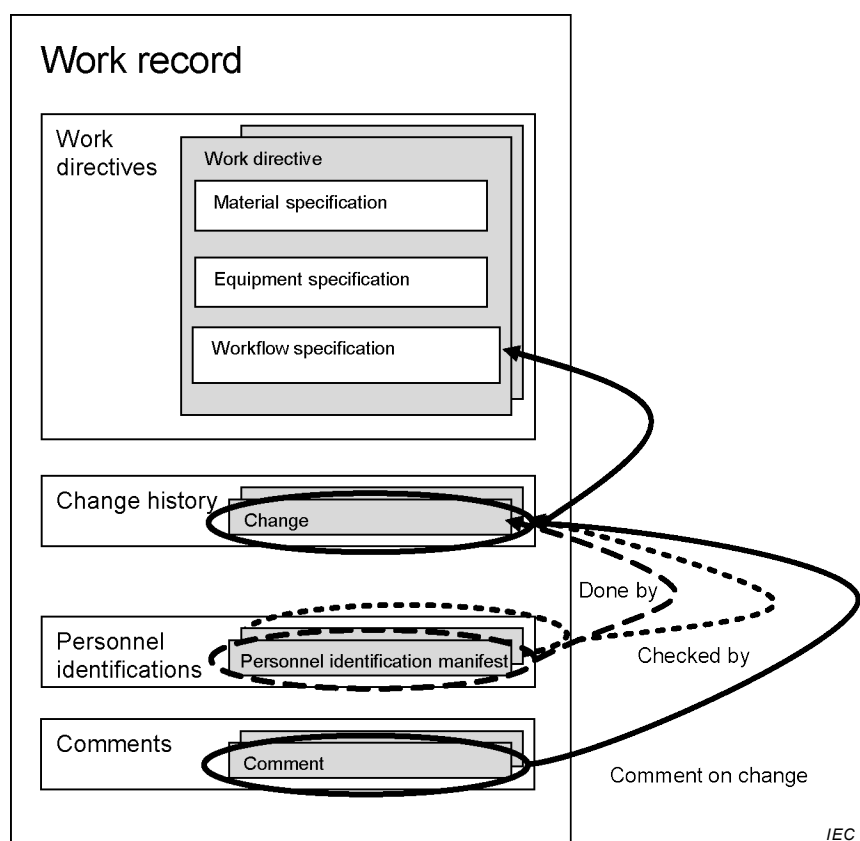
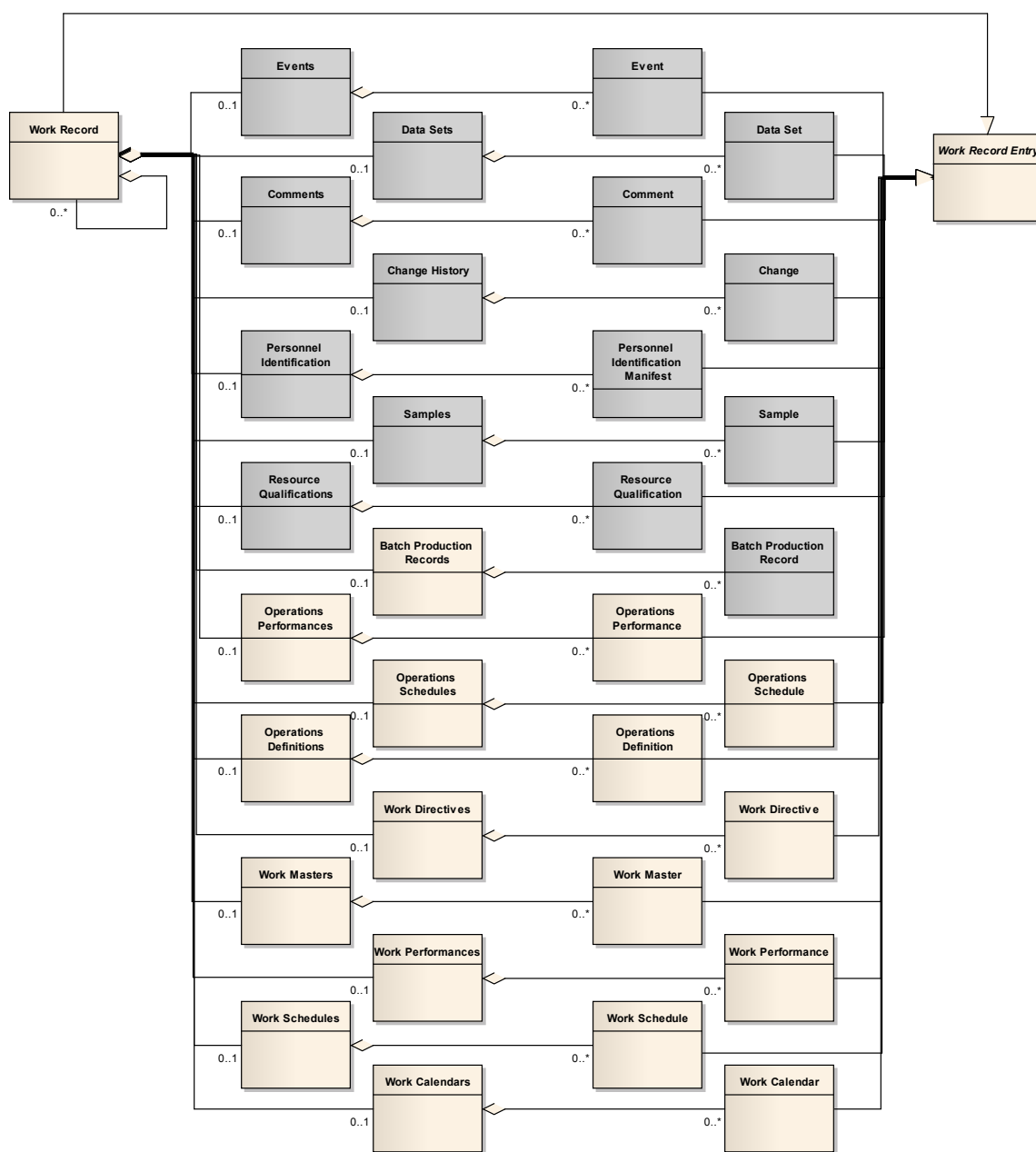


Figure 21 – Work record element reference example

16.4 Work record model

The object model for a *work record* is shown in Figure 22. The objects with gray shading are defined in IEC 61512-4.



IEC

Figure 22 – Work record model

16.5 Work record entry

A *work record entry* is an abstract type used to define common attributes for many of the objects that make up a *work record*. All specialized types of *work record entry* objects (shown in Figure 22) shall have the attributes defined in Table 44.

Table 44 – Work record entry attributes

Attribute name	Description	Examples
Entry ID	ID which is unique within the scope of a <i>work record</i> . This attribute is mandatory.	1 239432 4A34B
Description	Additional information about the entry.	The work directive is embedded in this work record. Data set time series data is stored in the historian database.
External reference	Contains a reference to data which is stored externally to the work record. NOTE 1 If data is embedded in the work record this attribute is not used. NOTE 2 The format of the reference is determined by a conforming specification.	Control system for work cell A \\dept_share\archive2004\ product_ABC
Object type	Identifies the type of object an entry is based upon.	Work master Data set Change history
Time stamp	The time stamp associated with the entry.	2013-07-14 1454+0100 01 March 2014 14:25 UTC April 23, 2012 8:30 AM ET

16.6 Work record container objects

The following objects are container objects, which have no defined attributes.

- 1) *Operations schedules* shall be defined as a container of *operations schedule* elements (as defined in 62264-2).
- 2) *Operations definitions* shall be defined as a container of *operations definition* elements (as defined in 62264-2).
- 3) *Operations performances* shall be defined as a container of *operations performance* elements (as defined in 62264-2).
- 4) *Work masters* shall be defined as a container of *work master* elements.
- 5) *Work directives* shall be defined as a container of *work directive* elements.
- 6) *Work schedules* shall be defined as a container of *work schedule* elements.
- 7) *Work performances* shall be defined as a container of *work performance* elements.
- 8) *Work calendars* shall be defined as a container of *work calendar* elements.
- 9) *Batch production records* shall be defined as a container of *batch production record* elements (as defined in IEC 61512-4).

16.7 Event types and subtypes

The procedural execution event (defined in IEC 61512-4) shall be used to refer to events associated with a job order's workflow.

The standard event types and event subtypes defined in Table 45 shall be added to the IEC 61512-4 standard event types:

Table 45 – Additional event types and subtypes

Event type	Event subtype	Description
Work directive	Modification	Change in value for a parameter in a work directive. Value attribute contains the new data value. The previous value contains the old data value. EXAMPLE 1: Temperature set point changed to 500, scaling factor applied to work directive.
Work directive	Equipment	Change in equipment assigned to or bound to a work directive. Value attribute contains the new equipment name. The previous value contains the old data's equipment name. EXAMPLE 2: Packing Line 22 bound to Workflow Step 184.
Equipment	Allocation	Allocation of equipment to a job order. Value attribute contains the equipment ID. EXAMPLE 3: Work unit acquired.
Equipment	Deallocation	Deallocation of equipment from a job order. Value attribute contains the equipment ID. EXAMPLE 4: Work unit released.
Procedural execution	Prompt	A request from a workflow to the operator to provide information for the completion of the workflow logic. Value attribute contains text sent to the operator. EXAMPLE 5: Execute SOP 324, perform line clearance per SOP 394.
Physical asset	Allocation	Allocation of a physical asset to a job order. Value attribute contains the equipment ID. EXAMPLE 6: Work unit acquired.
Physical asset	Deallocation	Deallocation of a physical asset from a job order. Value attribute contains the equipment ID. EXAMPLE 7: Work unit released.
Personnel	Assignment	Assignment of a person to a job order. Value contains the person ID.
Personnel	Unassigned	Removal of an assignment of a person to a job order. Value contains the person ID.
Work alert	Generated	A work alert was generated. Value contains the work alert information. Additional information may be recorded in an Alarm Event object (defined in IEC 61512-4).

17 Object lists and relationships

Figure 23 provides an illustration of how some of the object models inter-relate.

NOTE 1 The *work alert* and *work KPI* models are not directly related to the other models.

NOTE 2 The *resource relationship network* model is not shown because it relates to the resources (defined in IEC 62264-2).

The slanted rectangles in Figure 23 represent any of the resources (personnel, equipment, physical asset, or material) or properties of the resources.

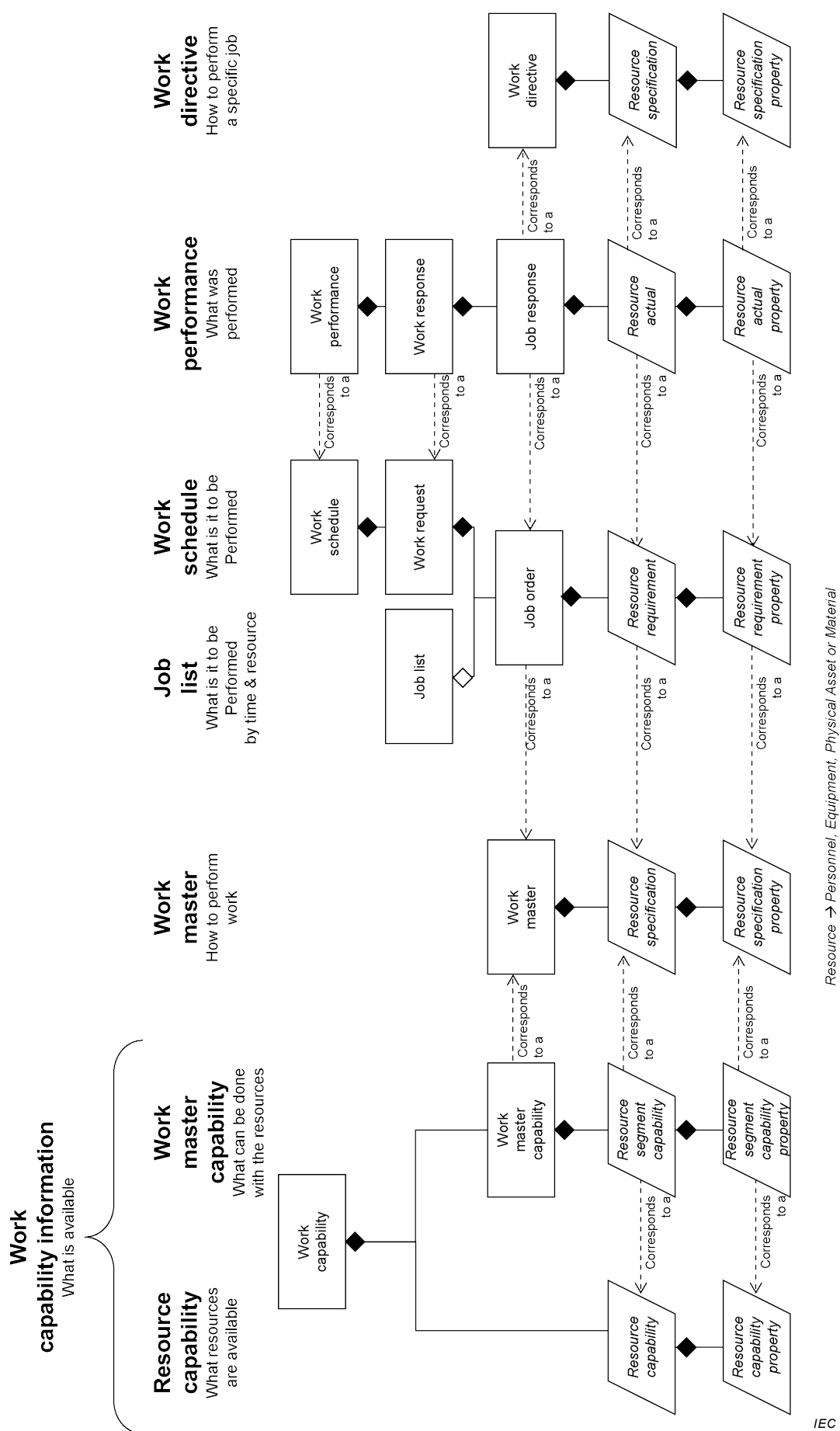


Figure 23 – Relationship between models

Table 46 presents the objects defined in this standard and the associated model.

Table 46 – Objects and models

Object	Model
From resource reference	Resource relationship network model
From resource reference property	Resource relationship network model
Job list	Work schedule model
Job order	Work schedule model
Job order parameter	Work schedule model
Job response	Work performance model
Job response list	Work performance model
Job response data	Work performance model
Resource network connection	Resource relationship network model
Resource network connection property	Resource relationship network model
Resource network connection type	Resource relationship network model
Resource network connection type property	Resource relationship network model
Resource relationship network	Resource relationship network model
To resource reference	Resource relationship network model
To resource reference property	Resource relationship network model
Work alert	Work alert model
Work alert definition	Work alert model
Work alert definition property	Work alert model
Work alert property	Work alert model
Work capability	Work capability model
Work definition	Work definition model
Work directive	Work definition model
Work master	Work definition model
Work master capability	Work master capability model
Work performance	Work performance model
Work request	Work schedule model
Work response	Work performance model
Work schedule	Work schedule model
Work specification	Work definition model
Workflow specification	Workflow specification model
Workflow specification connection	Workflow specification model
Workflow specification connection property	Workflow specification model
Workflow specification connection type	Workflow specification model
Workflow specification connection type property	Workflow specification model
Workflow specification node	Workflow specification model
Workflow specification node property	Workflow specification model
Workflow specification node type	Workflow specification model
Workflow specification node type property	Workflow specification model
Work record	Work record model
Work calendar definition	Work calendar model
Work calendar	Work calendar model

18 Compliance

Any assessment of compliance of a specification shall be qualified by the following:

- a) the use of the terminology defined in this standard;
- b) the object models supported (resource relationship network, work definition, work schedule, work performance, work capability, job list, and work alert);
- c) the use of objects listed in Table 46 that are supported;
- d) the use of the attributes for each supported object;
- e) the relationships between the supported objects;
- f) a statement of the total compliance concerning definitions, objects, attributes, and relationships or, in case of partial compliance, a statement identifying explicitly the areas of noncompliance.

Annex A (informative)

Questions and answers about object use

A.1 How are dependencies in the work schedule and work response handled?

Question:

How are dependencies in the *work schedule* and *work response* handled?

Answer:

There are different types of dependencies (resource availability, customer priority, process dependency, and other).

Real applications need to model different types of dependencies between *work requests*.

For example, an MRP/ERP at Level 4 can produce separate requests for subassemblies or a single request for the final assembly of a given finished product and for the manufacturing of the intermediate materials that are the subassemblies to be assembled. Of course, there is a work process dependency relationship and final assembly shall start after all subassemblies have been manufactured. This is handled in an implementation where a production or *work request* states the start time and/or end time and then the associated *segment requests* specify the earliest start time, latest end time and duration for each segment. The algorithm for the actual dispatching of work can be done at Level 4 or Level 3, but be represented in the *production schedule* or *work schedule* request.

A.2 What are examples of resource relationships?

Question:

What are some examples of resource relationship networks and how are they important?

Answer:

Resource relationships networks model resources that have some form of dependency among the resources.

In the examples below the *resource relationship network* may be annotated with properties that are relevant to the environment. Properties such as optimum paths, rework paths, and selection criteria for scheduling and planning applications could be included.

The resource relationships may be an input to an application indicating configuration properties of the system or an output representing the result of a calculation such as an optimization process that has generated a resource relationship model to indicate its output.

The following example describes three different *resource relationship networks* using the equipment resources shown in Figure A.1.

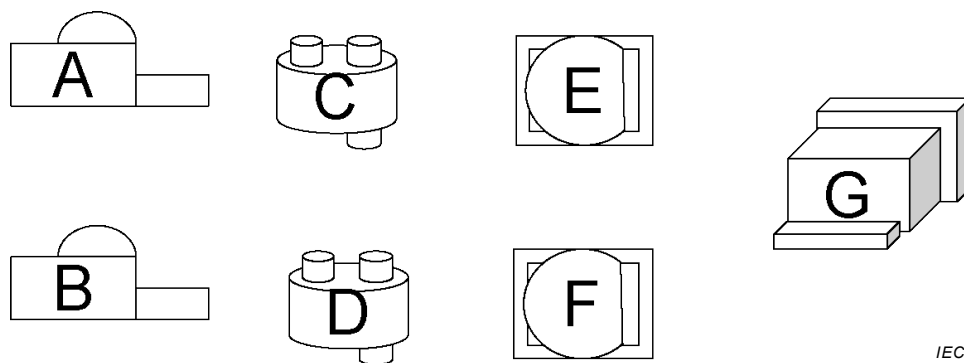


Figure A.1 – Equipment resources

The first relationship is a material flow routing network as shown in Figure A.2.

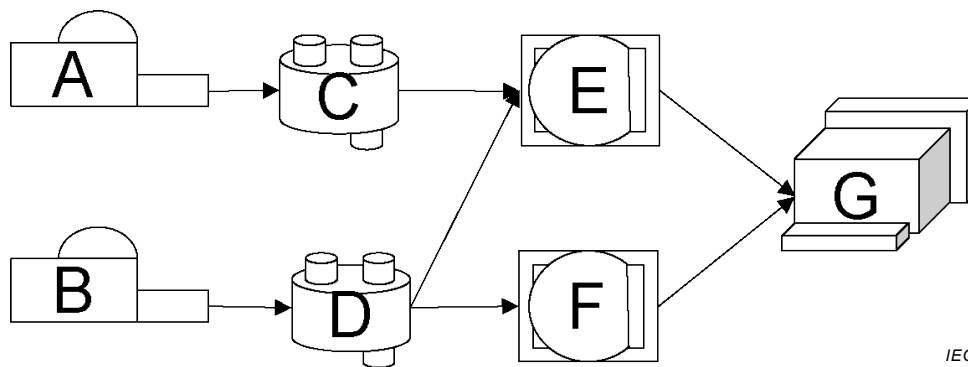


Figure A.2 – Routing relationship network

The routing relationship network would be modelled as a set of *resource network connections*:

<Resource Network Connection AC> <From Resource Reference to A> <To Resource Reference to C>
 <Resource Network Connection CE> <From Resource Reference to C> <To Resource Reference to E>
 <Resource Network Connection EG> <From Resource Reference to E> <To Resource Reference to G>
 <Resource Network Connection BD> <From Resource Reference to B> <To Resource Reference to D>
 <Resource Network Connection DE> <From Resource Reference to D> <To Resource Reference to E>
 <Resource Network Connection DF> <From Resource Reference to D> <To Resource Reference to F>
 <Resource Network Connection FG> <From Resource Reference to F> <To Resource Reference to G>

A detailed scheduling package would use the routing network to determine which paths through the equipment should be used for each production run.

The next relationship, shown in Figure A.3 with the same equipment, illustrates a gas line relationship, showing which equipment is connected to a gas main. This relationship could be used by a maintenance scheduling activity to determine which equipment is to be shut down when maintenance is performed on the gas main network.

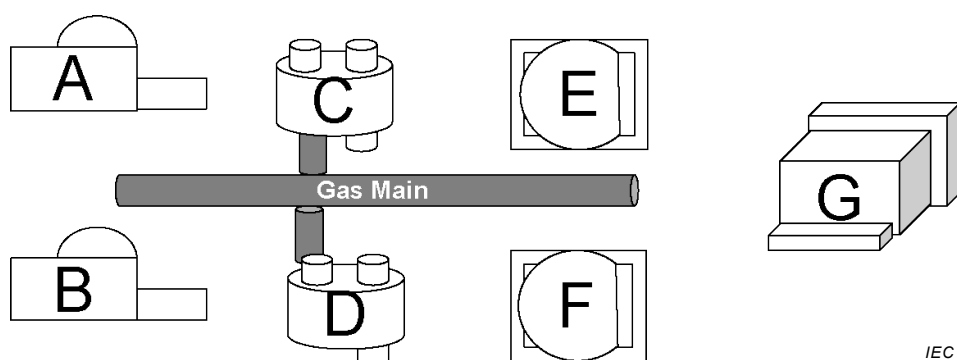


Figure A.3 – Gas main relationship network

The gas main relationship network would be modelled as a set of resource network connections:

<Resource Network Connection GM1> <From Resource Reference to GAS_MAIN> <To Resource Reference to C>
 <Resource Network Connection GM2> <From Resource Reference to GAS_MAIN> <To Resource Reference to D>

A resource relationship network across resource types is shown in Figure A.4. This relationship defines which equipment can be used for material definition X.

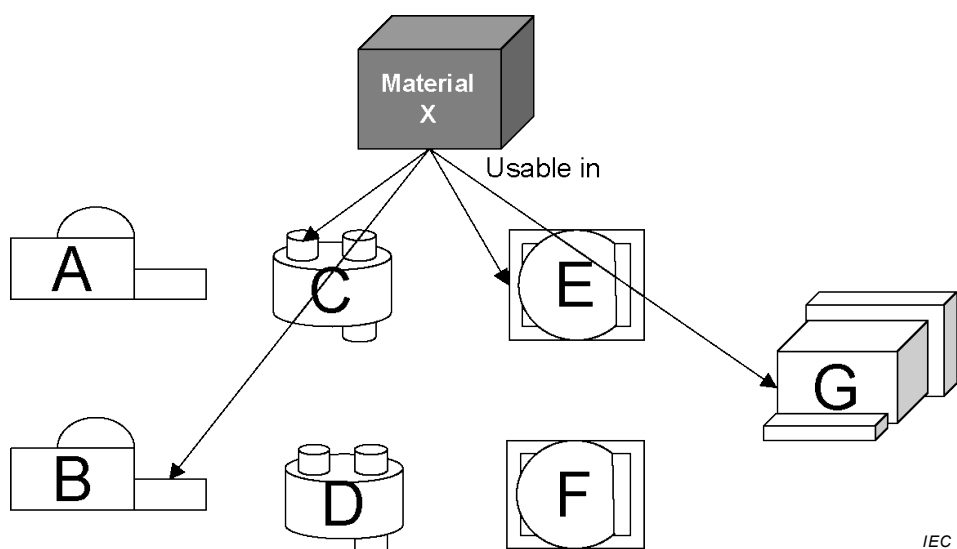


Figure A.4 – “Usable in” relationship network

The “usable in” relationship network would be modelled as a set of *resource network connections*, with each relationship containing selection criteria relevant to the selection algorithm:

<Resource Network Connection X1> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to B>
 <Resource Network Connection X2> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to C>
 <Resource Network Connection X3> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to E>
 <Resource Network Connection X4> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to G>

This relationship would be used by a detailed scheduler to determine which resources may be used for production of material X.

Annex B (informative)

Related standards

Level 3 to Level 2 interfaces are defined in IEC 62541.

Standards for recipes are defined in IEC 61512.

As shown in Figure B.1, there is a relationship between the information models in IEC 62264-2, the models in this part of IEC 62264, and the models in IEC 61512. IEC 62264-2 models are used to exchange information based on the Level 4 business view of operations, using *process segments* as the method to define segments of operation as viewed by the business processes. Models such as *operations definition* and *operations schedule* support the business view by defining the allocation of resources and scheduling activities to the site.

Models in this part of IEC 62264 are used to exchange information for Level 3 execution. Models such as *work definition* may reference the *operations definition* exchanged with Level 4, but they contain the details needed for actual execution of Level 3 activities. Additionally, *work master* and *work directive* are types of work definitions that provide the details needed for work execution.

A single *operations definition* may relate to one or more *work masters*. The *work masters* describe how to perform the work, using the resources identified in the *operations definition*. A *work directive* is created from a *work master* for a specific *job order*. If the step in a *work directive* defines a batch process (or work accomplished through a recipe), then the step in a *work master* may reference a *master recipe* (IEC 61512-1) and a step in the *work directive* may reference a *control recipe* (IEC 61512-1).

An *operations schedule* (IEC 62264-2) (defining the resource allocation) is used to create a *work schedule* (defining the physical routing and sequencing) in a detailed production scheduling activity (IEC 62264-3). An operations dispatching activity (IEC 62264-3) uses the *job list* view of the *work schedule*. If there are batch processes in the *job list*, then the created batches are maintained in a *batch list* (IEC 61512-1).

Information on the execution of a batch can be maintained in a *batch production record*. This information could then be combined with other information in a *work production record*. This information can then be used to create *work performance* information (defining the resource usage for the physical routing), which in turn can be used to create *production performance* information (IEC 62264-2) (defining the resource usage as viewed by business activities).

IEC 61512-3 defines an object model for general and site recipes, which define a research and development view of a product, independent of any specific equipment. There is no direct equivalent for these in the IEC 62264 models. However the IEC 61512 models may be used to help define Level 4 operations definitions and/or Level 3 work masters by relating process stages (IEC 61512) and process operations (IEC 61512) to process segments and to the routing defined in operations definitions and work masters.

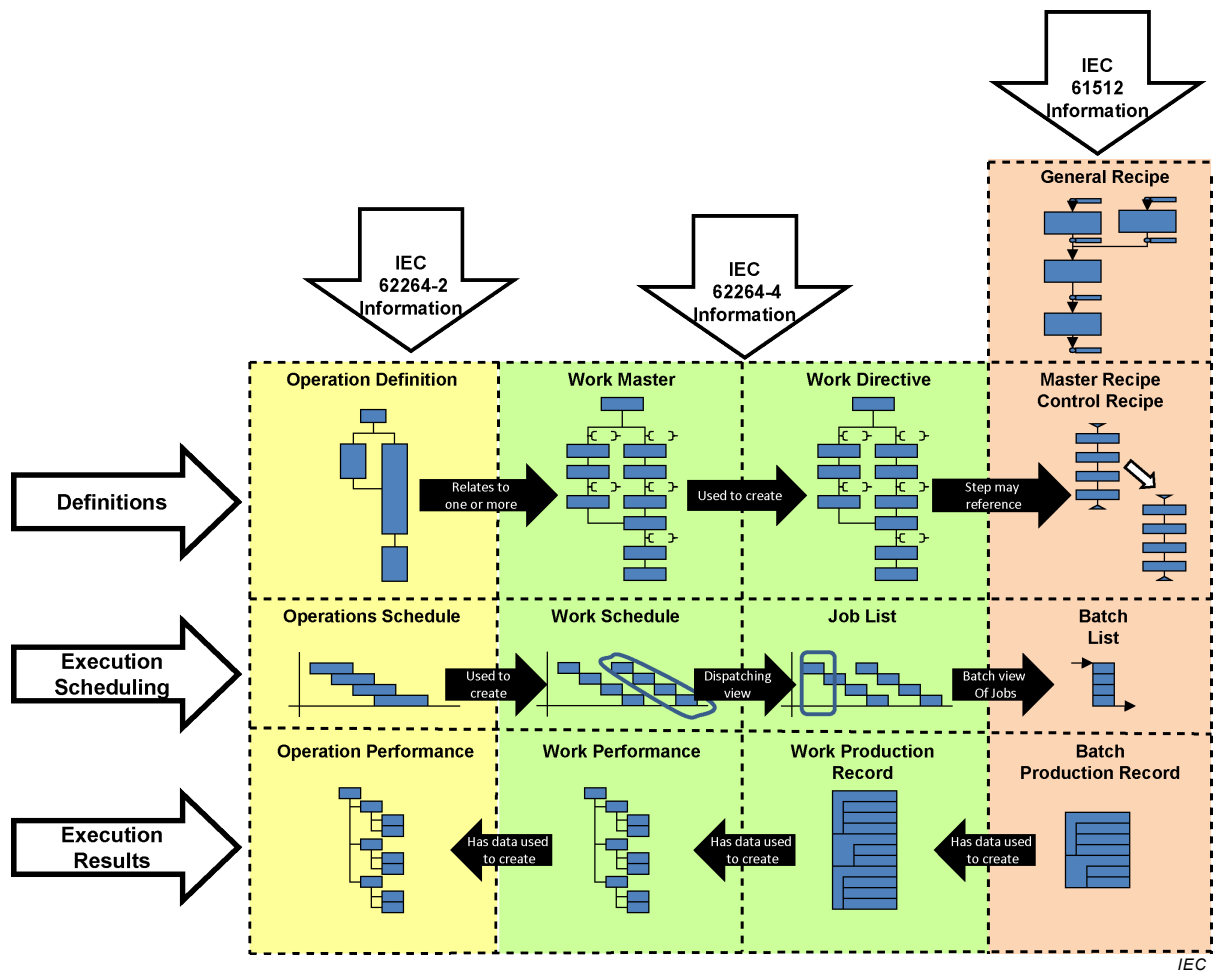


Figure B.1 – Relationship to IEC 62264-2 and IEC 61512 standards







Annex C (informative)

Representing a workflow specification in BPMN

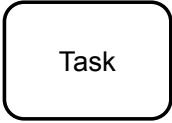

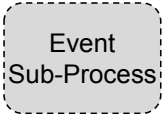



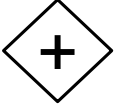


Annex C defines a possible mapping of BPMN 2.0 – Business Process Model and Notation to a *workflow specification*.

BPMN defines multiple different elements in a collaboration diagram; these include activities, gateways, events, data, choreographies, and conversations.

In general the following elements would be represented as *workflow specification connection types*:

Name	Symbol	Description
Sequence flow		Defines the execution order of activities
Default flow		Defines the default branch chosen if all other conditions evaluate to false.
Conditional flow		Defines a branch with a condition assigned that defines whether or not the flow is used.
Message flow		Symbolizes information flow across organizational boundaries.
Conversation link		Connects communications and participants.
Forked conversation link		Connects communications and multiple participants.

The following *workflow specification node types* could be defined to match elements in BPMN. The following is a partial list of all activities, gateways, events, data, choreographies, and conversations types.

Name	Symbol	Description
Task		Represents a unit of work, the job to be performed. May be annotated with different: <ul style="list-style-type: none"> – activity markers: sub-process marker, loop marker, parallel MI marker, sequential MI marker, ad hoc marker, compensation marker; – task types: send task, receive task, user task, manual task, business rule task, service task, script task.
Transaction		A set of activities that logically belong together.
Event sub-process		A task that is activated when the start event is triggered.
Call activity		A wrapper for a globally defined sub-process or task,
Exclusive gateway		When splitting, it routes the sequence flow to exactly one of the outgoing branches. When merging, it waits for one incoming branch to complete before triggering the outgoing flow.
Event-based gateway		Is always followed by catching events or receive tasks.
Parallel gateway		When used to split the sequence flow, all outgoing branches are activated simultaneously. When merging parallel branches it waits for all incoming branches to complete.
Inclusive gateway		When splitting one or more branches are activated,
Complex gateway		Complex merging and branching behavior that is not captured in other gateways.









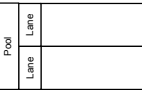
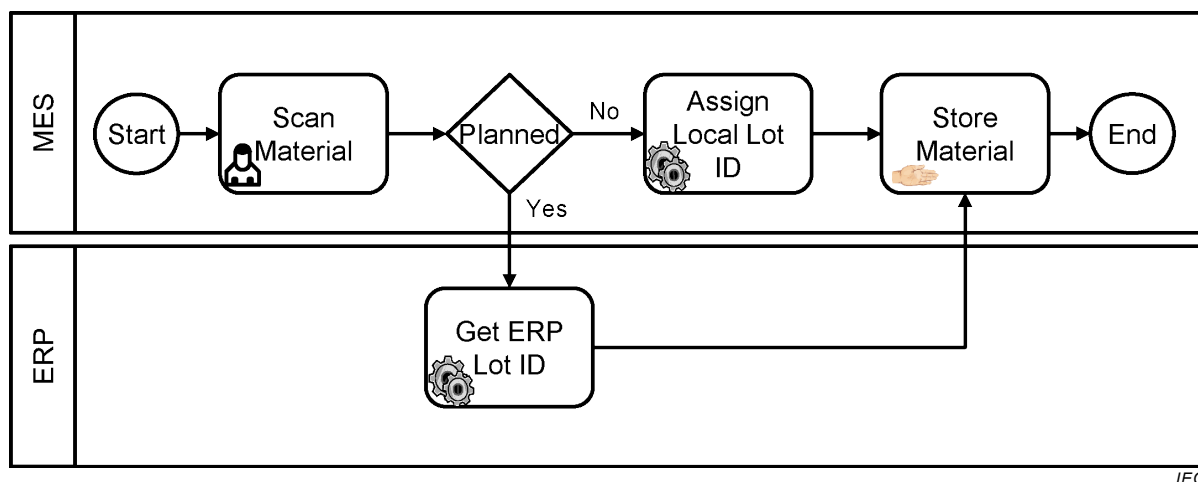
Name	Symbol	Description
Event	   	<p>There are multiple types of events and each event may be defined for a different position in the execution sequence. Special indications:</p> <ul style="list-style-type: none"> – message, timer, escalation, conditional, link, error, cancel, compensation, signal, multiple, parallel multiple, terminate. <p>Sequence indications:</p> <ul style="list-style-type: none"> – top-level, start – event sub-process interrupting, start – event sub-process non-interrupting, intermediate catching, intermediate boundary interrupting, intermediate boundary non-interrupting, intermediate throwing, end. <p>Each event subtype would be represented as a different symbol on a BPMN diagram, as shown with figures to the left.</p>
Input		An external input for the entire process.
Output		A variable available as the result of the entire process.
Data store		A place where the process can read and/or write data.
Pool (swimlane)		Represents responsibilities for activities in a process.
Lane (swimlane)		Represents responsibilities for activities in a process.

Figure C.1 is used to illustrate a BPMN process which is mapped to a *workflow specification* as illustrated in Figure C.2. The following abbreviations are used: *workflow specification* (WFS), *workflow specification node* (WSN), *workflow specification node property* (WSNP), *workflow specification connection* (WSC), and *workflow specification connection property* (WSCP).



IEC

Figure C.1 – Example of a workflow specification in BPMN notation

Figure C.2 illustrates the aggregation hierarchy of the *workflow specification model*.

```

WS: ID=EXAMPLE

+--- WSN: ID=MES, Type=LANE

+---- WSN: ID=Start, Type=EVENT START

+---- WSN: ID=Scan Material, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=MANUAL

+---- WSN: ID=Planned, Type=EXCLUSIVE GATEWAY

+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=SERVICE

+---- WSN: ID= Store Material, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=USER TASK

+---- WSN: ID= End, Type=EVENT END

+---- WSC: From=Start, To=Scan Material

+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

+---- WSCP: Condition=YES

+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

+---- WSCP: Condition=NO

+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=SERVICE

+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID

```

Figure C.2 – Example workflow process in the workflow specification model

Annex D (informative)

Representing a workflow specification in flowchart notation

Annex D defines a possible mapping of flowcharts to a *workflow specification*.

The following *workflow specification node types* could be defined to match elements in a flow chart:

process, decision, data, document, predefined process, stored data, internal storage, sequential data, direct data, manual input, card, paper tape, display, manual operation, preparation, parallel mode, loop limit, terminator

The following *workflow specification connection type* could be defined to match the links between flowchart elements:

control transfer

Figure D.1 is used to illustrate a flowchart which is mapped to a *workflow specification* as illustrated in Figure D.2. The following abbreviations are used: *workflow specification* (WPN), *workflow specification node* (WSN), *workflow specification node property* (WSNP), *workflow specification connection* (WSC), and *workflow specification connection property* (WSCP).

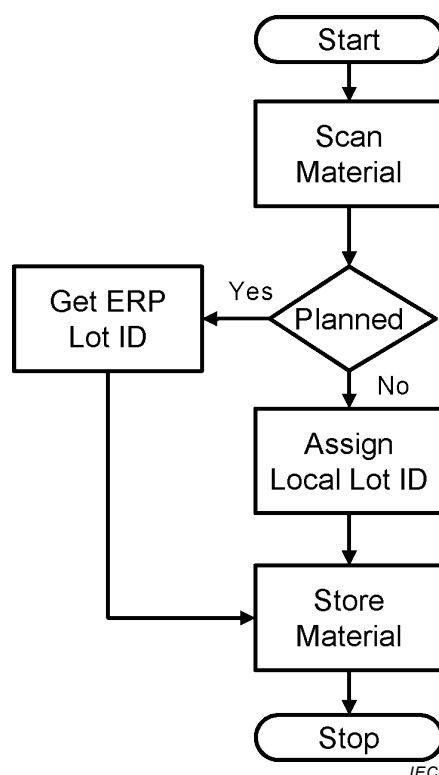


Figure D.1 – Example of a workflow specification in flowchart notation

Figure D.2 illustrates the aggregation hierarchy of the *workflow specification model*.

```

WPN: ID=EXAMPLE

+--- WSN: ID=MES, Type=LANE

+---- WSN: ID=Start, Type=START

+---- WSN: ID=Scan Material, Type=PROCESS

+---- WSN: ID=Planned, Type=DECISION

+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type= PROCESS

+---- WSN: ID= Store Material, Type= PROCESS

+---- WSN: ID= Stop, Type=TERMINATOR

+---- WSC: From=Start, To=Scan Material

+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

+---- WSCP: Condition=YES

+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

+---- WSCP: Condition=NO

+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type= PROCESS

+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
    
```

Figure D.2 – Example workflow process in the workflow specification model

Annex E (informative)

Example of work calendars

E.1 Four-day 24-hour shift pattern

Table E.1 illustrates a *work calendar* that defines a 4-day, 24-hour work shift pattern, with 24 hours on shift and 48 hours off shift. A is the first shift team, B is the second shift team, C is the third shift team, and D is the fourth shift team. The *work calendar* defines the times that each shift team is working.

Table E.1 – Four-day 24-hour shift pattern example

		12/24/12/48 shift example																											
Time		Week 1							Week 2							Week 3							Week 4						
		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
Daily	06:00–18:00	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B
Nightly	18:00–06:00	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D
Pattern		Run 1							Run 2							Run 3							Run 4						

The *work calendar definition* used to define the shift pattern is illustrated in Table E.2.

Table E.2 – Work calendar definition for 4-day 24-hour shift entry examples

Attribute	Value
ID	001
Description	Four-day 24-hour shift pattern

The *work calendar definition entries* used to define the shift pattern are illustrated in Table E.3.

Table E.3 – Work calendar definition entry for 4-day 24-hour shift example

First entry	
Attribute	Value
ID	Shift team A
Description	24 hours on, 48 hours off shift pattern team A
Start rule	0001-01-01T00:00:00
Recurrence time interval rule	R/P4D
Duration rule	PT12H
Entry type	Work shift
Second entry	
Attribute	Value
ID	Shift team B
Description	24 hours on, 48 hours off shift pattern team B
Start rule	0001-01-01T00:00:00
Recurrence time interval rule	R/P4D
Duration rule	PT24H
Entry type	Work shift
Third entry	
Attribute	Value
ID	Shift team C
Description	24 hours on, 48 hours off shift pattern team C
Start rule	0001-01-01T00:00:00
Recurrence time interval rule	R/P4D
Duration rule	PT24H
Entry type	Work shift
Fourth entry	
Attribute	Value
ID	Shift team D
Description	24 hours on, 48 hours off shift pattern team D
Start rule	0001-01-01T00:00:00
Recurrence time interval rule	R/P4D
Duration rule	P242H
Entry type	Work shift

Some of the *work calendar entries* that define the 2014 shift pattern for the 24 hours on and 48 hours off shift pattern are illustrated in Table E.4.

Table E.4 – Work calendar entries for 2014 shift calendar

ID	Description	Start date time	Finish date time	Entry type
1	Team A	2014-01-01T00:00:00	2014-01-01T23:59:59	Work shift
2	Team B	2014-01-02T00:00:00	2014-01-02T23:59:59	Work shift
3	Team C	2014-01-03T00:00:00	2014-01-03T23:59:59	Work shift
4	Team D	2014-01-04T00:00:00	2014-01-04T23:59:59	Work shift
5	Team A	2014-01-05T00:00:00	2014-01-05T23:59:59	Work shift
6	Team B	2014-01-06T00:00:00	2014-01-06T23:59:59	Work shift

E.2 Example of ISO 8601 format strings

ISO 8601 format is used to define the start rule, the recurrence time interval rule, and the duration rule. In ISO 8601 format some of these could be represented as a single string. In order to provide the necessary flexibility these are represented as separate ISO 8601 strings in this standard.

An ISO 8601 format string that represents a rule that defines the 15th of every month would be represented as: “R/2000-01-15/P1M”.

This is represented as two separate ISO 8601 strings. The start rule is “2000-01-15” and the recurrence time interval rule is “R/P1M”.

E.3 Bank holiday work calendar

Table E.5 defines a work calendar definition for 2014 England bank holidays. This work calendar definition could be combined with other work calendar definitions, such as company holidays and plant shutdown calendars, to determine working days during the year.

Table E.5 – Work calendar definition for 2014 England bank holidays

Attribute	Value
ID	001
Description	2014 England bank holidays

Table E.6 defines the work calendar definition entries for 2014 England bank holidays.

Table E.6 – Work calendar definition entries for 2014 England bank holidays

ID	Description	Start rule	Recurrence time interval rule	Duration rule	Entry type
001	New year's day	2014-01-01T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
002	Good Friday	2014-18-04T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
003	Easter Monday	2014-21-04T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
004	May Day	2014-05-05T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
005	Spring bank holiday	2014-05-26T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
006	Summer bank holiday	2014-08-25T00:00	<na>	P1D	Bank holiday
007	Christmas and Boxing day	2014-12-25T00:00	<na>	P1D	Bank holiday

Bibliography

IEC 61512 (all parts), *Batch control*

IEC 62541 (all parts), *OPC unified architecture*

ISO 22400 (all parts), *Automation systems and integration – Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management*

ISO 22400-1, *Automation systems and integration – Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management – Part 1: Overview, concepts and terminology*

ISO 22400-2, *Automation systems and integration – Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management – Part 2: Definitions and descriptions*

ANSI/ISA-95.00.01-2010 (IEC 62264-1 Mod), *Enterprise-Control System Integration – Part 1: Models and Terminology*

ANSI/ISA-95.00.02-2010 (IEC 62264-2 Mod), *Enterprise-Control System Integration – Part 2: Object Model Attributes*

ANSI/ISA-95.00.03-2005, *Enterprise-Control System Integration Part 3: Activity Models of Manufacturing Operations Management*

ANSI/ISA-88.00.01-2010, *Batch Control – Part 1: Models and Terminology*

MIMOSA OSA-EAI CCOM V3.2 – www.mimosa.org

BPMN specifications are maintained by Object Management Group (OMG) at <http://www.omg.org/spec/BPMN>. The current version is 2.0.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	94
INTRODUCTION.....	96
1 Domaine d'application	97
2 Références normatives	97
3 Termes, définitions, abréviations et conventions	98
3.1 Termes et définitions	98
3.2 Symboles et abréviations	100
3.3 Conventions.....	100
4 Échange d'informations entre les opérations de fabrication	100
4.1 Réseau d'échange d'informations sur les activités	100
4.2 Modèles d'échange d'informations	102
4.2.1 Vue d'ensemble	102
4.2.2 Segments de processus et maîtres d'œuvre	102
4.2.3 Définitions des ressources communes	103
4.2.4 Modèles d'exécution	103
5 Représentation des modèles d'objets	104
5.1 Ensembles minimaux d'attributs	104
5.2 Extensibilité des attributs	104
5.3 Structure des modèles d'objets	104
5.4 Conventions utilisées dans le tableau des attributs	106
5.4.1 Éléments du tableau des attributs	106
5.4.2 Identification des objets	106
5.4.3 Types de données des attributs	106
5.4.4 Types de valeurs	106
5.4.5 Présentation des exemples.....	107
5.4.6 Références aux ressources	107
6 Modèle de réseau de relations entre ressources	107
6.1 Réseau de relations entre ressources	107
6.2 Attributs du réseau de relations entre ressources	109
6.3 Connexion réseau des ressources	110
6.4 Propriété de la connexion réseau des ressources	110
6.5 Référence de ressource de départ	111
6.6 Propriété de référence de ressource de départ	111
6.7 Référence de ressource cible.....	112
6.8 Propriété de référence de ressource cible.....	113
6.9 Type de connexion réseau des ressources	113
6.10 Propriété de type de connexion réseau des ressources.....	113
7 Modèle de définition de travail	114
7.1 Définition de travail.....	114
7.2 Maître d'œuvre	116
7.3 Directive d'exécution.....	116
7.4 Attributs de la définition de travail	118
7.5 Spécification de paramètre	118
7.6 Spécification de personnel	119
7.7 Propriété de spécification de personnel.....	119

7.8	Spécification d'équipements.....	119
7.9	Propriété de spécification d'équipements	119
7.10	Spécification d'actif physique	119
7.11	Propriété de spécification d'actif physique.....	119
7.12	Spécification de matières	119
7.13	Propriété de spécification de matières	119
7.14	Spécification de déroulement des opérations	119
7.14.1	Modèle de spécification de déroulement des opérations	119
7.14.2	Attributs de spécification de déroulement des opérations.....	122
7.14.3	Nœud de spécification de déroulement des opérations	123
7.14.4	Propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations.....	123
7.14.5	Connexion de spécification de déroulement des opérations	124
7.14.6	Propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations	124
7.14.7	Type de nœud de spécification de déroulement des opérations	125
7.14.8	Propriété du type de nœud de spécification de déroulement des opérations	125
7.14.9	Type de connexion de spécification de déroulement des opérations	126
7.14.10	Propriété de type de connexion de spécification de déroulement des opérations	126
8	Modèles du plan d'exécution et de la liste de travaux	126
8.1	Plan d'exécution	126
8.2	Attributs du plan d'exécution	131
8.3	Attributs de la demande de travail.....	132
8.4	Définition de la liste de travaux	133
8.5	Attributs de la liste de travaux.....	134
8.6	Attributs de l'ordre de travail	135
8.7	Paramètre d'ordre de travail.....	136
8.8	Exigence relative au personnel	136
8.9	Propriété de l'exigence relative au personnel	136
8.10	Exigence relative à l'équipement.....	136
8.11	Propriété de l'exigence relative à l'équipement.....	137
8.12	Exigence relative à l'actif physique	137
8.13	Propriété de l'exigence relative à l'actif physique	137
8.14	Exigence relative aux matières	137
8.15	Propriété de l'exigence relative aux matières	137
8.16	Relation entre ordre de travail et maître d'œuvre	137
9	Modèle de performance d'exécution	138
9.1	Performance d'exécution.....	138
9.2	Attributs de la performance d'exécution	140
9.3	Exécution de travail	141
9.4	Liste des exécutions de tâches	142
9.5	Exécution de tâches.....	142
9.6	Données relatives à l'exécution de tâches.....	143
9.7	Personnel réel	143
9.8	Propriété du personnel réel.....	143
9.9	Équipement réel.....	143
9.10	Propriété de l'équipement réel	144
9.11	Actif physique réel	144

9.12	Propriété de l'actif physique réel	144
9.13	Matières réelles	144
9.14	Propriété des matières réelles	144
10	Modèle de capacité d'exécution	144
10.1	Capacité d'exécution	144
10.2	Attributs de la capacité d'exécution	145
10.3	Capacité de personnel	146
10.4	Propriété de la capacité de personnel	146
10.5	Capacité d'équipement	147
10.6	Propriété de la capacité d'équipement	147
10.7	Capacité d'actif physique	147
10.8	Propriété de la capacité d'actif physique	147
10.9	Capacité des matières	147
10.10	Propriété de la capacité des matières	147
11	Modèle de capacité du maître d'œuvre	147
11.1	Capacité du maître d'œuvre	147
11.2	Attributs de la capacité de maître d'œuvre	149
11.3	Capacité de personnel	150
11.4	Propriété de la capacité de personnel	150
11.5	Capacité d'équipement	150
11.6	Propriété de la capacité d'équipement	150
11.7	Capacité d'actif physique	150
11.8	Propriété de la capacité d'actif physique	150
11.9	Capacité des matières	150
11.10	Propriété de la capacité des matières	150
12	Modèle KPI (indicateur de performance clé) de travail	150
13	Modèle d'alerte de travail	150
13.1	Alerte de travail	150
13.2	Définition de l'alerte de travail	151
13.3	Propriété de la définition d'alerte de travail	152
13.4	Attributs de l'alerte de travail	152
13.5	Propriété d'alerte de travail	153
14	Modèle de calendrier de travaux	153
14.1	Définition du calendrier de travaux et calendrier de travaux	153
14.2	Définition de calendrier de travaux	155
14.3	Entrée de la définition de calendrier de travaux	155
14.4	Propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux	156
14.5	Calendrier de travaux	156
14.6	Entrée du calendrier de travaux	156
14.7	Propriété d'entrée du calendrier de travaux	157
15	Documents de travail	157
16	Modèle de registre de travail	158
16.1	Définition de registre de travail	158
16.2	Registre de travail	159
16.3	Extensions du registre de travail	160
16.4	Modèle de registre de travail	163
16.5	Entrée de registre de travail	165
16.6	Objets du conteneur de registre de travail	166

16.7	Types et sous-types d'événements	166
17	Listes et relations des objets	167
18	Conformité.....	171
Annexe A (informative) Questions et réponses relatives à l'utilisation des objets		172
A.1	Comment les dépendances dans le plan d'exécution et l'exécution de travail sont-elles gérées?	172
A.2	Quels sont les exemples des relations entre ressources?	172
Annexe B (informative) Normes liées		176
Annexe C (informative) Représentation d'une spécification de déroulement des opérations au format BPMN		179
Annexe D (informative) Représentation d'une spécification de déroulement des opérations dans la notation d'organigramme.....		184
Annexe E (informative) Exemple de calendriers de travaux.....		187
E.1	Modèle de quart de travail de quatre jours et de 24 heures	187
E.2	Exemple de chaînes au format ISO 8601	189
E.3	Calendrier de travaux pour jours fériés	189
Bibliographie.....		191
Figure 1 – Modèles d'échange d'informations pour la gestion des opérations de fabrication.....		102
Figure 2 – Modèle de réseau de relations entre ressources		109
Figure 3 – Modèle de définition de travail.....		115
Figure 4 – Relations entre maître d'œuvre et directive d'exécution.....		117
Figure 5 – Modèle de spécification de déroulement des opérations.....		120
Figure 6 – Exemple de spécification de déroulement des opérations au format BPMN		121
Figure 7 – Exemple de spécification de déroulement des opérations au format d'organigramme		122
Figure 8 – Modèle de plan d'exécution		128
Figure 9 – Ordonnancement des opérations pour un site		128
Figure 10 – Plan de travail pour une zone		129
Figure 11 – Demande de travail, ordre de travail, liste de travaux		130
Figure 12 – Exemple de demande de travail pour le traitement continu		131
Figure 13 – Exemple de relations entre ordres de travail et maîtres d'œuvre		138
Figure 14 – Modèle de performance d'exécution		140
Figure 15 – Modèle de capacité d'exécution.....		145
Figure 16 – Modèle d'objet de capacité du maître d'œuvre.....		148
Figure 17 – Modèle d'alerte de travail		151
Figure 18 – Modèle de calendrier de travaux		154
Figure 19 – Environnement de registre de travail		159
Figure 20 – Exemple de conteneur du registre de travail.....		162
Figure 21 – Exemple de référence à l'élément du registre de travail.....		163
Figure 22 – Modèle de registre de travail		165
Figure 23 – Relations entre les modèles		169
Figure A.1 – Ressources d'équipement.....		173
Figure A.2 – Réseau de relations de routage		173

Figure A.3 – Réseau de relations de la conduite de gaz.....	174
Figure A.4 – Réseau de relations «utilisables dans»	174
Figure B.1 – Relation avec les normes IEC 62264-2 et IEC 61512	178
Figure C.1 – Exemple d'une notation de spécification de déroulement des opérations au format BPMN	182
Figure C.2 – Exemple de processus de déroulement des opérations dans le modèle de spécification de déroulement des opérations.....	183
Figure D.1 – Exemple de spécification de déroulement des opérations dans une notation d'organigramme.....	185
Figure D.2 – Exemple de processus de déroulement des opérations dans le modèle de spécification de déroulement des opérations.....	186
Tableau 1 – Notation UML utilisée	105
Tableau 2 – Tableau d'exemples.....	107
Tableau 3 – Attributs du réseau de relations entre ressources	109
Tableau 4 – Attributs de la connexion réseau des ressources	110
Tableau 5 – Attributs de propriété de connexion réseau des ressources	110
Tableau 6 – Attributs de référence de ressource de départ	111
Tableau 7 – Attributs de la propriété de référence de ressource de départ.....	112
Tableau 8 – Attributs de référence de ressource cible.....	112
Tableau 9 – Attributs de la propriété de référence de ressource cible	113
Tableau 10 – Attributs du type de connexion réseau des ressources	113
Tableau 11 – Attributs de propriété de type de connexion réseau des ressources.....	114
Tableau 12 – Attributs supplémentaires de la spécification de matières	117
Tableau 13 – Attributs de la définition de travail.....	118
Tableau 14 – Attributs de spécification de déroulement des opérations.....	123
Tableau 15 – Attributs du nœud de spécification de déroulement des opérations.....	123
Tableau 16 – Attributs de propriété du nœud de spécification de déroulement des opérations.....	124
Tableau 17 – Attributs de la connexion de spécification de déroulement des opérations	124
Tableau 18 – Attributs de propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations	125
Tableau 19 – Attributs du type de nœud de spécification de déroulement des opérations.....	125
Tableau 20 – Attributs de propriété du type de nœud de spécification de déroulement des opérations	125
Tableau 21 – Attributs du type de connexion de spécification de déroulement des opérations.....	126
Tableau 22 – Attributs de propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations	126
Tableau 23 – Attributs de plan d'exécution.....	132
Tableau 24 – Attributs de la demande de travail	133
Tableau 25 – Attributs de la liste de travaux	134
Tableau 26 – Attributs de l'ordre de travail.....	135
Tableau 27 – Attributs de la performance d'exécution	140
Tableau 28 – Attributs de l'exécution de travail	141

Tableau 29 – Attributs de la liste des exécutions de tâches	142
Tableau 30 – Attributs de l'exécution de tâches	143
Tableau 31 – Attributs de la capacité d'exécution	146
Tableau 32 – Attributs de la capacité de maître d'œuvre	149
Tableau 33 – Attributs de la définition d'alerte de travail	152
Tableau 34 – Attributs de la propriété de définition d'alerte de travail	152
Tableau 35 – Exemples de propriétés d'alerte de travail	152
Tableau 36 – Attributs de l'alerte de travail	153
Tableau 37 – Attributs de la propriété d'alerte de travail	153
Tableau 38 – Attributs de la définition de calendrier de travaux	155
Tableau 39 – Attributs d'entrée de la définition de calendrier de travaux	155
Tableau 40 – Attributs de propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux	156
Tableau 41 – Attributs du calendrier de travaux	156
Tableau 42 – Attributs de l'entrée du calendrier de travaux	157
Tableau 43 – Attributs de propriété d'entrée du calendrier de travaux	157
Tableau 44 – Attributs de l'entrée du registre de travail	166
Tableau 45 – Types et sous-types d'événements supplémentaires	167
Tableau 46 – Objets et modèles	170
Tableau E.1 – Exemple de modèle de quart de travail de quatre jours et de 24 heures	187
Tableau E.2 – Définition du calendrier de travaux pour les exemples d'entrée d'un quart de travail de 4 jours et de 24 heures	187
Tableau E.3 – Exemple d'entrée de la définition de calendrier de travaux de 4 jours et de 24 heures	188
Tableau E.4 – Entrées du calendrier de travaux pour le calendrier de quart de travail 2014	189
Tableau E.5 – Définition du calendrier de travaux pour les jours fériés 2014 en Angleterre	189
Tableau E.6 – Entrées de la définition du calendrier de travaux pour les jours fériés 2014 en Angleterre	190

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTÉGRATION DES SYSTÈMES ENTREPRISE-CONTRÔLE –

Partie 4: Attributs des modèles d'objets pour l'intégration de la gestion des opérations de fabrication

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 62264-4 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 l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65E/479/FDIS	65E/488/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.

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

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

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 l'IEC sous <http://webstore.iec.ch> dans les données relatives à la publication recherchée. À 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 l'IEC 62264 définit les interfaces entre les activités des entreprises et les activités de commande et doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62264-3.

Le domaine d'application de la présente partie de l'IEC 62264 est limité à la définition des détails du contenu informatif des interfaces dans la gestion des opérations de fabrication. Le domaine d'application est limité à la définition des modèles et des attributs d'objets pour l'information définie dans l'IEC 62264-3. L'objectif est de réduire l'effort, le coût et les erreurs associés à la mise en œuvre de ces interfaces.

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

La présente partie de l'IEC 62264 définit les modèles et les attributs d'objets impliqués dans l'échange de données entre les activités de gestion des opérations de fabrication définies dans l'IEC 62264-3. Les modèles et la terminologie définis dans l'IEC 62264-3 et dans cette partie de l'IEC 62264

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

En particulier, l'IEC 62264-3 et la présente partie de l'IEC 62264 fournissent une terminologie normalisée et un ensemble cohérent de concepts et de modèles pour intégrer les systèmes de gestion des opérations de fabrication permettant d'améliorer les communications entre toutes les parties impliquées. L'application de la norme produira les avantages suivants:

- d) réduire le temps passé par l'utilisateur pour atteindre des niveaux de production optimaux dans le cas de nouveaux produits;
- e) permettre aux fournisseurs de fournir les outils appropriés pour mettre en œuvre l'intégration des systèmes de gestion des opérations de fabrication;
- f) permettre aux utilisateurs de mieux identifier leurs besoins;
- g) diminuer le coût de l'automatisation des procédés de fabrication;
- h) optimiser les chaînes logistiques; et
- i) réduire les efforts d'ingénierie relatifs au cycle de vie.

L'IEC 62264-3 et la présente partie de l'IEC 62264 peuvent être utilisées pour réduire l'effort associé à la mise en œuvre de nouvelles offres de produits. Le but est d'obtenir des systèmes de gestion des opérations de fabrication qui interagissent et s'intègrent facilement.

Le but de ces normes n'est pas de

- 1) suggérer qu'il n'existe qu'une seule manière de mettre en œuvre l'intégration des systèmes de gestion des opérations de fabrication;
- 2) contraindre les utilisateurs à abandonner leur méthode actuelle de traitement de l'intégration; ou
- 3) restreindre le développement dans le domaine de l'intégration des systèmes de gestion des opérations de fabrication.

INTÉGRATION DES SYSTÈMES ENTREPRISE-CONTRÔLE –

Partie 4: Attributs des modèles d'objets pour l'intégration de la gestion des opérations de fabrication

1 Domaine d'application

La présente partie définit les modèles d'objets et les attributs échangés entre les activités de gestion des opérations de fabrication de Niveau 3 définies dans l'IEC 62264-3.

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).

IEC 62264-1:2013, *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 1: Modèles et terminologie*

IEC 62264-2:2013, *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 2: Objets et attributs pour l'intégration des systèmes de commande d'entreprise*

IEC 62264-3, *Intégration du système de commande d'entreprise – Partie 3: Modèles d'activités pour la gestion des opérations de fabrication*

IEC 61512-1, *Contrôle-commande des processus de fabrication par lots – Partie 1: Modèles et terminologie*

IEC 61512-4:2009, *Contrôle-commande des processus de fabrication par lots – Partie 4: Enregistrements de production par lots*

IEC 62682, *Gestion de systèmes d'alarme dans les industries de transformation*

ISO/IEC 19501, *Technologies de l'information -- Traitement distribué ouvert – Langage de modélisation unifié (UML), version 1.4.2*

ISO/IEC 19505-1, *Technologies de l'information – Langage de modélisation unifié OMG (OMG UML) – Partie 1: Infrastructure*

ISO/IEC 19505-2, *Technologies de l'information – Langage de modélisation unifié OMG (OMG UML) – Partie 2: Superstructure*

ISO 8601, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

3 Termes, définitions, abréviations et conventions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 62264-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1.1

enregistrement de production par lots

BPR

sous-ensemble des informations commerciales et d'exécution qui sont retenues sur la base d'exigences commerciales identifiées par la spécification des enregistrements de production par lots

Note 1 à l'article: L'abréviation BPR est dérivée du terme anglais développé correspondant «batch production record».

[SOURCE: IEC 61512-4:2009, 3.2]

3.1.2

liste de travaux

ensemble d'ordres de travail pour un ou plusieurs centres d'exécution et/ou ressources de travail pour un cadre temporel spécifique

3.1.3

ordre de travail

unité de travail programmé qui est lancée pour exécution

3.1.4

exécution de tâches

informations sur le résultat de l'exécution d'un ordre de travail

3.1.5

liste des exécutions de tâches

ensemble d'exécutions de tâches pour un ou plusieurs centres d'exécution et/ou ressources de travail pour un cadre temporel spécifique

3.1.6

réseau de relations entre ressources

une ou plusieurs expressions d'une relation entre deux ressources ou plus

3.1.7

alerte de travail

notification d'un événement de Niveau 3 qui n'exige pas d'acquittement

3.1.8

calendrier de travaux

ensemble d'entrées du calendrier de travaux

3.1.9

entrée du calendrier de travaux

informations sur une période de temps spécifique

3.1.10

capacité d'exécution

ensemble d'informations sur les ressources de travail pour des périodes future et passée sélectionnées

3.1.11**définition de travail**

ensemble d'informations sur les ressources et les spécifications de déroulement des opérations associées avec les ordres de travail

3.1.12**directive d'exécution**

type de définition de travail provenant d'un maître d'œuvre et utilisé pour effectuer un ordre de travail spécifique

3.1.13**KPI (indicateur de performance clé) de travail**

indicateur de performance clé associé aux activités de Niveau 3

Note 1 à l'article: L'abréviation KPI est dérivée du terme anglais développé correspondant «Key Performance Indicator».

3.1.14**maître d'œuvre**

type de définition de travail qui est un modèle pour le travail à effectuer pour un ordre de travail donné

3.1.15**performance d'exécution**

ensemble des exécutions de travail

3.1.16**capacité du maître d'œuvre**

ensemble d'informations sur les ressources nécessaires à un maître d'œuvre spécifique pour des périodes future et passée sélectionnées

3.1.17**registre de travail**

sous-ensemble des informations commerciales et d'exécution qui sont retenues sur la base d'exigences commerciales

3.1.18**demande de travail**

ensemble des ordres de travail

3.1.19**exécution de travail**

ensemble des exécutions de tâches

3.1.20**plan d'exécution**

ordonnancement détaillé des activités de gestion des opérations de fabrication comme ensemble des demandes de travail

3.1.21**spécification de déroulement des opérations**

informations représentant le travail comme un modèle d'activités utilisées pour orchestrer l'exécution des procédures

EXEMPLE Une séquence de procédures reproductible, rendue possible par une organisation des ressources, avec des rôles définis correspondant aux flux de masse, d'énergie ou d'informations.

3.2 Symboles et abréviations

BPMN	Business Process Model and Notation (Notation de la modélisation des processus de gestion)
BPR	Batch production record (Enregistrement de production par lots)
ERP	Enterprise resource planning (Planification des ressources d'entreprise)
ID	Identifier (Identificateur)
KPI	Key performance indicator (Indicateur de performance clé)
MES	Manufacturing execution system (Système d'exécution de la production)
MOM	Manufacturing operations management (Gestion des opérations de fabrication)
SOP	Standard operating procedures (Procédures normalisées d'utilisation)
UML	Unified Modeling Language (Langage de modélisation unifié)
UTC	Coordinated Universal Time (Temps universel coordonné)

3.3 Conventions

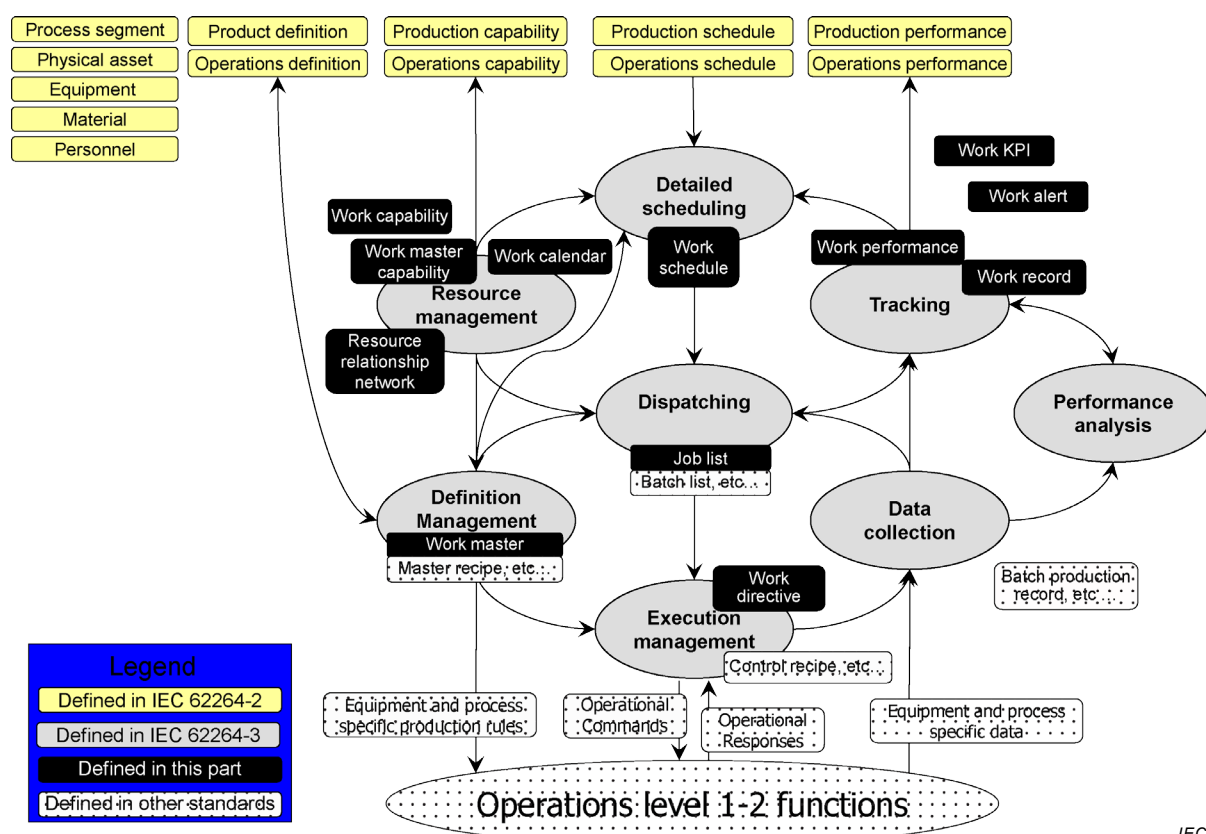
Le caractère italique est utilisé, au-delà de l'usage défini dans les Directives ISO/IEC Partie 2, pour souligner la signification spécifique de la terminologie contenue dans la série de normes IEC 62264. Il est utilisé pour les cas suivants:

- Noms des objets utilisés dans les données échangées

4 Échange d'informations entre les opérations de fabrication

4.1 Réseau d'échange d'informations sur les activités

Un ensemble de modèles est utilisé pour représenter les informations échangées entre les activités définies dans l'IEC 62264-3. Ces modèles sont représentés à la Figure 1, chaque modèle d'informations étant représenté dans un rectangle noir aux angles arrondis. La présente partie de l'IEC 62264 définit les modèles d'informations qui peuvent être échangées entre les activités de Niveau 3 (représentées comme des ellipses dans la Figure) à l'intérieur d'une catégorie opérationnelle ou à travers plusieurs catégories opérationnelles. L'IEC 62264-2 définit les modèles d'informations qui peuvent être échangées entre les activités de Niveau 4 et les activités de Niveau 3 et qui sont représentées dans des rectangles jaunes aux angles arrondis. D'autres informations (représentées comme des éléments hachurés) représentées à la Figure 1 sont définies dans d'autres normes, telles que l'IEC 61512 et l'IEC 62541.



IEC

Anglais	Français
Anglais	Français
Process segment	Segment de processus
Physical asset	Actif physique
Equipment	Équipement
Material	Matières
Personnel	Personnel
Product definition	Définition du produit
Operations definition	Définition des opérations
Production capability	Aptitude de la production
Operations capability	Capacité des opérations
Production schedule	Ordonnancement de la production
Operations schedule	Ordonnancement des opérations
Production performance	Performance de production
Operations performance	Performance d'opération
Work capability	Capacité d'exécution
Work master capability	Capacité du maître d'œuvre
Work calendar	Calendrier de travaux
Resource management	Gestion des ressources
Resource relationship network	Réseau de relations entre ressources
Detailed scheduling	Ordonnancement détaillé
Work schedule	Plan d'exécution
Dispatching	Distribution
Job list	Liste de travaux

Anglais	Français
Batch list etc....	Liste de lots, etc.
Work KPI	KPI de travail
Work alert	Alerte de travail
Work performance	Performance d'exécution
Work record	Registre de travail
Tracking	Suivi
Performance analysis	Analyse des performances
Definition management	Gestion des définitions
Work master	Maître d'œuvre
Master recipe, etc.	Recette principale, etc.
Data collection	Recueil des données
Batch production record, etc...	Enregistrement de production par lots, etc.
Work directive	Directive d'exécution
Execution management	Gestion de l'exécution
Control recipe, etc...	Recette de contrôle, etc.
Equipment and process specific production rules	Règles de production spécifiques aux équipements et aux processus
Operational commands	Commandes opérationnelles
Operational responses	Réponses opérationnelles
Equipment and process specific data	Données spécifiques aux équipements et aux processus
Legend: Defined in IEC 62264-2; Defined in IEC 62264-3; Defined in this part; Defined in other standards	Légende: Défini dans l'IEC 62264-2; Défini dans l'IEC 62264-3; Défini dans la présente partie; Défini dans les autres normes
Operations level 1-2 functions	Fonctions des opérations de niveaux 1-2

Figure 1 – Modèles d'échange d'informations pour la gestion des opérations de fabrication

NOTE L'IEC 61512 définit les modèles d'objets relatifs aux éléments inférieurs des activités de Niveau 3 et les informations utilisées pour créer et gérer les recettes principales, les recettes de contrôle, les listes de lots et les enregistrements de production par lots. Des structures équivalentes, ou les structures de l'IEC 61512, peuvent être utilisées pour les autres types de productions. La présente norme ne redéfinit pas ces objets.

4.2 Modèles d'échange d'informations

4.2.1 Vue d'ensemble

Les modèles d'échange d'informations définissent les structures qui peuvent être utilisées pour définir, gérer et exécuter le travail au Niveau 3. Les modèles sont semblables dans leur structure à ceux définis dans l'IEC 62264-2, mais ils sont définis pour l'échange d'informations entre des activités de Niveau 3.

4.2.2 Segments de processus et maîtres d'œuvre

Les modèles de l'IEC 62264-2 définissent la vue de fabrication, telle que considérée dans les systèmes de gestion de Niveau 4 et selon une vue des processus de fabrication définie dans les *segments de processus*. Les modèles de la présente partie de l'IEC 62264 définissent la vue de fabrication telle que considérée par les opérations de Niveau 3 et selon une vue des processus de fabrication définie dans les *maîtres d'œuvre*.

Les *maîtres d'œuvre* définissent les ressources et les étapes pour les *ordres de travail* planifiés, affichés, exécutés et suivis par les activités de Niveau 3.

NOTE Les modèles de l'IEC 62264-2 sont utilisés pour échanger les informations de la vue (économique) du segment de processus pour la planification de Niveau 4. Les modèles tels que la *définition des opérations* et l'*ordonnancement des opérations* prennent en charge l'allocation de ressources et d'activités d'ordonnancement à l'usine. Les modèles de la présente partie de l'IEC 62264 sont utilisés pour échanger les informations en vue de l'exécution de Niveau 3. Les modèles tels que le *maître d'œuvre* se rapportent à la définition des opérations échangée avec le Niveau 4, mais ils ont les détails nécessaires pour l'exécution réelle des activités de Niveau 3. Voir l'Annexe B pour une discussion plus approfondie de l'IEC 62264-2, de la présente partie de l'IEC 62264 et des relations entre les modèles de l'IEC 61512.

4.2.3 Définitions des ressources communes

Les modèles d'objets dans la présente partie de l'IEC 62264 utilisent les informations relatives au personnel, à l'équipement, à l'actif physique et aux matières définies dans l'IEC 62264-2. Lorsqu'elles sont utilisées avec les objets de travail de Niveau 3, les informations relatives au personnel, à l'équipement, à l'actif physique et aux matières peuvent inclure les informations exigées pour les activités de Niveau 3, en plus des informations qui doivent être partagées avec les activités de Niveau 4.

EXEMPLE 1 Les informations relatives au personnel exigées pour les activités de Niveau 3 peuvent inclure l'expérience détaillée et les niveaux de qualification qui ne sont pas partagés avec un personnel ou un système de gestion de la formation de Niveau 4.

EXEMPLE 2 Les informations relatives aux matières conservées pour les activités de Niveau 3 peuvent inclure les informations sur les sous-lots qui ne sont pas partagées avec les systèmes de gestion des matières de Niveau 4.

EXEMPLE 3 La production, l'utilisation et l'émission d'unités d'énergie peuvent être gérées comme des informations relatives aux matières.

4.2.4 Modèles d'exécution

La présente partie de l'IEC 62264 définit les modèles d'objets suivants.

- 1) Réseau de relations entre ressources – Les *réseaux de relations entre ressources* sont créés par les tâches dans les activités de gestion des ressources et de gestion des définitions.
- 2) Définition de travail
 - a) Maître d'œuvre – Les *maîtres d'œuvre* sont créés par une activité technique définie dans l'IEC 62264-1 et gérée par une tâche dans les activités de gestion des définitions.
 - b) Directive d'exécution – Les *directives d'exécution* sont créées par une tâche dans les activités de gestion de l'exécution.
- 3) Plan d'exécution – Les *plans d'exécution* sont créés par une tâche dans les activités d'ordonnancement détaillé.
- 4) Liste de travaux – Les *listes de travaux* sont créées par une tâche dans les activités de lancement.

NOTE 1 Dans la présente partie de l'IEC 62264, le terme «travail» est parfois utilisé à la place de «ordre de travail» pour désigner une entrée dans une liste de travaux.

- 5) Performance d'exécution – Les *performances d'exécution* sont créées par une tâche dans les activités de suivi.
- 6) Capacité d'exécution – Les *capacités d'exécution* sont créées par une tâche dans les activités de gestion des ressources.
- 7) Capacité du maître d'œuvre – Les *capacités du maître d'œuvre* sont créées par une tâche dans les activités de gestion des ressources.
- 8) KPI (indicateur de performance clé) de travail – Les *KPI de travail* peuvent être créés par une tâche dans n'importe quelle activité.

NOTE 2 Voir l'ISO 22400 pour une définition du modèle d'objet KPI, des attributs et des KPI normalisés.

- 9) Alerte de travail – Les *alertes de travail* peuvent être créées par n'importe quelle activité dans le modèle d'activité.

- 10) Calendrier de travaux – Les *calendriers de travaux* peuvent être créés par une tâche dans les activités de gestion des ressources.

NOTE 3 Les *calendriers de travaux* peuvent également être créés par une tâche dans une activité de Niveau 4.

- 11) Registre de travail – Les *registres de travail* sont créés par une tâche dans les activités de suivi.

5 Représentation des modèles d'objets

5.1 Ensembles minimaux d'attributs

L'Article 5 décrit les méthodes utilisées pour définir les modèles et les attributs d'objets pour les informations échangées entre les activités de Niveau 3. Les attributs font partie de la définition des modèles d'objets pour les informations échangées.

Un ensemble minimal d'informations indépendantes de l'industrie sont définies comme attributs des modèles d'objets. Cependant, les valeurs de tous les attributs peuvent ne pas être exigées en fonction de l'utilisation réelle des modèles. Si des informations supplémentaires, notamment celles spécifiques à l'industrie et à l'application, sont nécessaires, elles doivent être représentées comme des objets de propriété. Cette solution augmente la facilité d'utilisation par l'utilisation des attributs normalisés et accroît la flexibilité et l'extensibilité par l'utilisation des propriétés.

NOTE Cela a été souligné pour rendre la norme applicable dans toute la mesure pratique.

5.2 Extensibilité des attributs

Pour les applications particulières, les objets définis dans les modèles d'objets sont étendus par l'ajout d'attributs aux définitions de classes d'objets. En conséquence, la présente norme fournit les attributs spécifiques à l'application ou à l'industrie pour qu'ils soient modélisés en termes de propriétés et représentés dans les classes de propriétés du modèle.

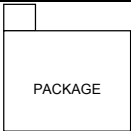


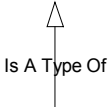
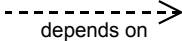
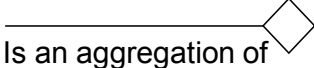
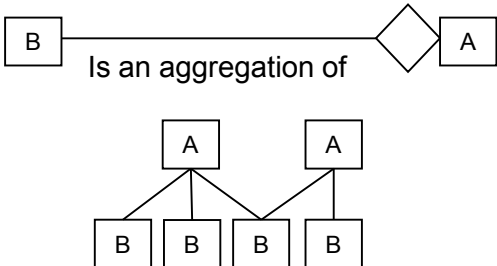
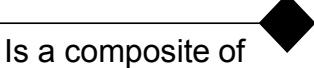
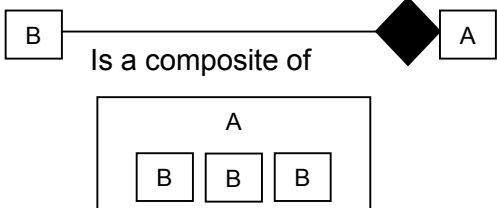
EXEMPLE La propriété de la classe du personnel peut définir les attributs spécifiques à l'application ou à l'industrie pour les classes de personnel, et la propriété des personnes peut contenir les valeurs des propriétés.

5.3 Structure des modèles d'objets

Les modèles d'objets sont décrits à l'aide de la méthodologie de notation Unified Modeling Language (UML, Langage de modélisation unifié), comme défini dans l'ISO/IEC 19501, l'ISO/IEC 19505-1 et l'ISO/IEC 19505-2.

Le Tableau 1 définit les notations UML utilisées dans les diagrammes d'objet.

Tableau 1 – Notation UML utilisée

Symbole	Définition
	Définit un paquetage, un ensemble de modèles d'objets, les modèles d'état, les cas d'utilisation et les autres modèles UML. Les paquetages sont des mécanismes de regroupement polyvalents, utilisés pour organiser les éléments des modèles sémantiquement reliés. Dans ce document, un paquetage est utilisé pour spécifier un modèle externe, tel qu'un modèle de règle de production, ou une référence à une autre partie du modèle.
	Représente une classe d'objets UML, chacune avec les mêmes types d'attributs. Chaque objet est identifiable et dénombrable de façon unique. Aucune opération ou méthode n'est indiquée pour les classes.
	Une association entre les éléments d'une classe et ceux d'une autre ou la même classe. Chaque association est identifiée. Peut avoir un nombre prévu ou une plage de membres de la sous-classe, lorsque 'n' indique un numéro indéterminé. Par exemple, 0..n signifie que zéro ou plusieurs membres de la sous-classe peuvent exister.
	La généralisation (la flèche pointe vers la superclasse) montre qu'un élément de la classe est un type spécialisé de la superclasse.
	La dépendance est une association faible qui indique que l'élément de modélisation dépend d'un autre élément de modélisation. L'élément de queue dépend de l'élément de tête de la relation.
	<p>L'agrégation indique qu'un élément de la classe est constitué d'éléments des autres classes.</p> <p>EXEMPLE 1</p> 
	<p>Le composite indique une forme d'agrégation forte, ce qui exige qu'une instance de partie soit comprise dans un seul composite à la fois et que l'objet composite soit le seul responsable de la disposition de ses parties.</p> <p>EXEMPLE 2</p> 

Anglais	Français
Package	Paquetage
Class	Classe
Role	Rôle
Association name	Nom de l'association

Anglais	Français
Is a type of	Est un type de
Depends on	Dépend de
Is an aggregation of	Est une agrégation de
Is a composite of	Est un composite de

5.4 Conventions utilisées dans le tableau des attributs

5.4.1 Éléments du tableau des attributs

Un tableau est utilisé pour décrire les attributs de chaque objet dans le modèle d'objet. Chaque tableau d'attributs comprend une liste des attributs d'objets, comme suit: l'identification des objets, les types de données et les exemples d'attributs et leurs valeurs.

Tous les attributs des tableaux doivent être considérés comme facultatifs, sauf si la description des attributs spécifie leur caractère obligatoire.

5.4.2 Identification des objets

De nombreux objets dans le modèle d'informations exigent des identifications uniques (identificateur). Ces identificateurs doivent être uniques dans le domaine d'application des informations échangées. Ceci peut nécessiter des traductions:

- de l'identificateur interne du système source à l'identificateur de contenu d'interface
- de l'identificateur de contenu d'interface à l'identificateur interne du système cible

EXEMPLE Une unité peut être identifiée comme «X6777» dans le contenu d'interface, comme ressource «R100011» dans le système de gestion et comme «Réacteur du côté est» dans le système de commande.

Un ensemble d'identification unique doit faire l'objet d'un accord dans une mise en œuvre pour que l'échange d'informations ait lieu.

Les identificateurs d'objets sont utilisés uniquement pour identifier les objets dans les ensembles concernés d'informations échangées. Les attributs d'identificateurs d'objets ne sont pas des identificateurs d'objets globaux ni des attributs d'index de base de données.

Généralement, les objets qui sont des éléments d'agrégation, et qui ne sont pas référencés ailleurs dans le modèle, n'exigent pas d'identificateurs uniques.

5.4.3 Types de données des attributs

Les attributs présentés sont des représentations abstraites, sans aucun type de données spécifique.

EXEMPLE 1 Un attribut peut être représenté comme une chaîne dans une mise en œuvre et comme une valeur numérique dans une autre mise en œuvre.

EXEMPLE 2 Une valeur de date et d'heure peut être représentée au format de la norme ISO 8601 dans une mise en œuvre et au format du calendrier julien dans une autre.

EXEMPLE 3 Une relation peut être représentée par deux champs (type et légende) dans des tableaux de base de données ou par une balise spécifique dans XML.

5.4.4 Types de valeurs

Les attributs des valeurs sont utilisés dans les propriétés, les paramètres et les données pour échanger des valeurs réelles.

Les attributs des valeurs sont également utilisés pour échanger les valeurs admises ou attendues dans les propriétés et les paramètres. Voir 4.8 de l'IEC 62264-2:2013 pour une définition exhaustive.

5.4.5 Présentation des exemples

Des exemples de valeurs d'attributs sont inclus pour chaque attribut. Les exemples sont présentés pour chacune des catégories des opérations principales définies dans l'IEC 62264-3. Se reporter au Tableau 2 ci-dessous pour voir comment les lignes et les colonnes de l'exemple sont utilisées.

Tableau 2 – Tableau d'exemples

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Nom du premier attribut	Description du premier attribut	Exemple de production	Exemple de maintenance	Exemple de qualité	Exemple de stocks
Nom du deuxième attribut	Description du deuxième attribut	Exemple de production	Exemple de maintenance	Exemple de qualité	Exemple de stocks
Nom du troisième attribut	Description du troisième attribut	Exemple de production	Exemple de maintenance	Exemple de qualité	Exemple de stocks

Lorsqu'une valeur d'exemple est un ensemble de valeurs, ou un membre d'un ensemble de valeurs, l'ensemble de valeurs est donné entre des accolades, {}.

NOTE Les exemples sont de pures inventions. Ils sont fournis pour mieux décrire les attributs dans le modèle. Rien n'a été fait pour rendre les exemples exhaustifs ou représentatifs d'une entreprise de fabrication donnée.

5.4.6 Références aux ressources

Les modèles utilisés pour attribuer une référence à une ressource, dans un autre paquetage avec une spécification facultative supplémentaire utilisant les propriétés, ne sont pas entièrement représentés dans les figures relatives aux modèles d'objets dans l'IEC 62264-2. Voir 4.5.5 de l'IEC 62264-2:2013 pour une description complète des relations entre les données.

6 Modèle de réseau de relations entre ressources

6.1 Réseau de relations entre ressources

Le *réseau de relations entre ressources* doit être utilisé pour décrire les relations entre deux ressources ou plus afin de représenter les informations qui peuvent être exigées pour les activités d'ordonnement détaillé, les activités de lancement, les activités d'exécution ou les activités de Niveau 3.

Chaque *réseau de relations entre ressources* est un ensemble de *connexions réseaux des ressources*, comme représenté à la Figure 2.

Chaque *connexion de relations entre ressources* doit être représentée comme une connexion directe entre une «*référence de ressource cible*» et une «*référence de ressource de départ*».

NOTE 1 Les relations sont représentées comme des multigraphes dirigés dans une théorie des graphes. Chaque relation représente une «arête» avec les références des ressources représentées comme des sommets.

NOTE 2 Les propriétés des éléments de relation entre les ressources sont utilisées pour représenter les contraintes dans le réseau, telles que les contraintes relatives au flux, à la direction, à l'ensemble ou à l'ordonnement.

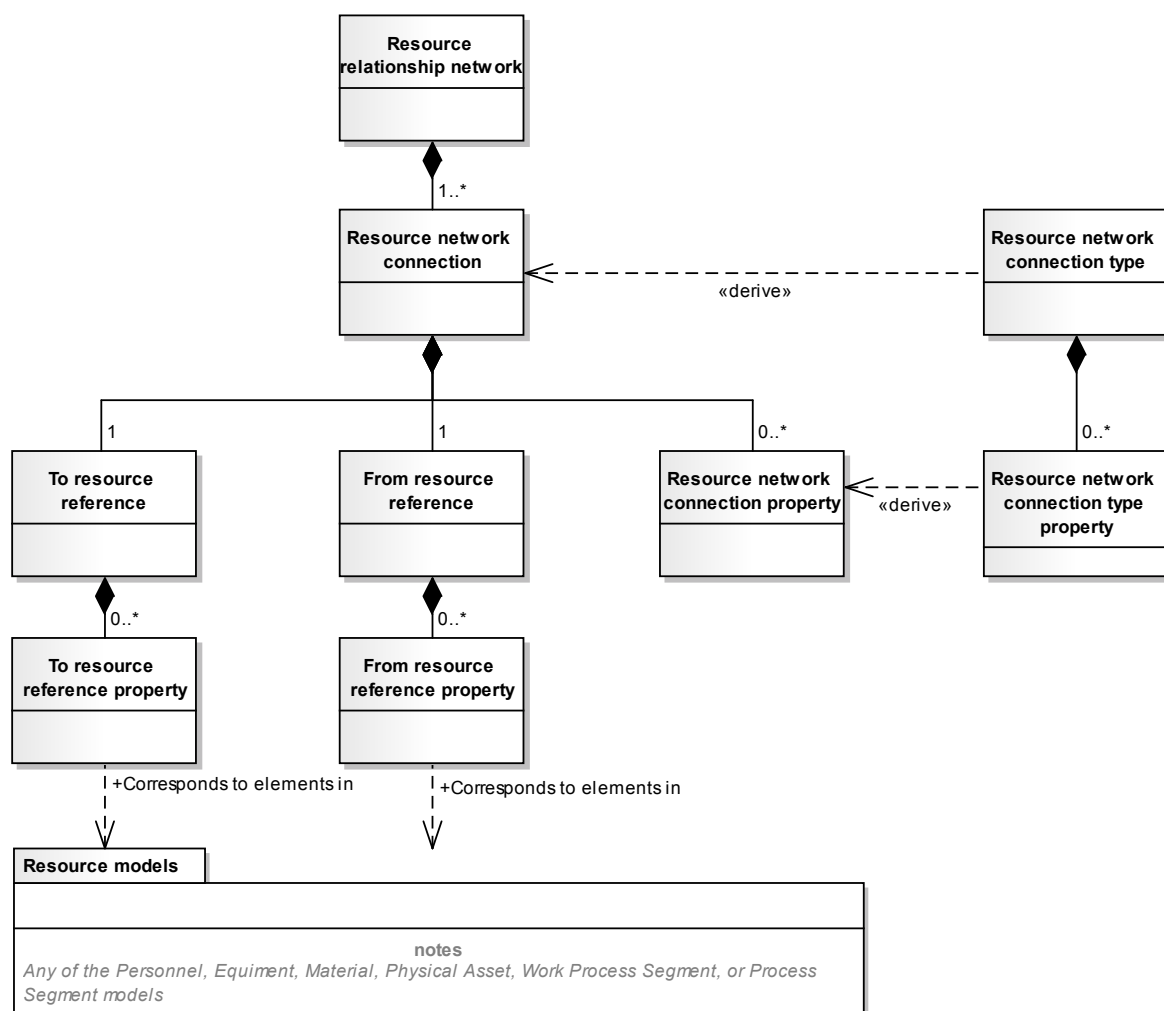
EXEMPLE 1 Une *connexion réseau des ressources* «itinéraire» entre les équipements peut comprendre les propriétés incluant le temps de transport des matières entre les équipements et le taux de transfert des matières entre les équipements.

EXEMPLE 2 Une *connexion réseau des ressources* «approuvé à l'utilisation» entre les équipements et les définitions des matières peut définir l'équipement spécifique qui a été approuvé à l'utilisation avec les matières spécifiques. Une propriété de la *connexion réseau des ressources* peut être la date à laquelle l'approbation à l'utilisation a expiré ou a été annulée.

EXEMPLE 3 Une *connexion réseau des ressources* «substitution de matières» peut définir une matière principale et la liste des matières alternatives potentielles.

Chaque *connexion réseau des ressources* est définie par un *type de connexion réseau des ressources*. Le *type de connexion réseau des ressources* peut comprendre les *propriétés du type de connexion réseau des ressources*, qui définissent les *propriétés de la connexion réseau des ressources* admissibles.

NOTE 3 Le modèle de *réseau de relations entre ressources* est conceptuellement similaire au modèle de réseau MIMOSA CCOM. Voir la bibliographie.



IEC

Anglais	Français
Resource relationship network	Réseau de relations entre ressources
Resource network connection	Connexion réseau des ressources
Resource network connection type	Type de connexion réseau des ressources
«derive»	«dériver»
To resource reference	Référence de ressource cible

Anglais	Français
From resource reference	Référence de ressource de départ
Resource network connection property	Propriété de connexion réseau des ressources
Resource network connection type property	Propriété de type de connexion réseau des ressources
To resource reference property	Propriété de référence des ressources cibles
From resource reference property	Propriété de référence des ressources de départ
Corresponds to elements in	Correspond aux éléments dans
Resource models	Modèles de ressource
Notes: Any of the Personnel, Equipment, Material, Physical Asset, Work Process Segment, or Process Segment models	Notes: Modèles de personnel, d'équipement, de matières, d'actif physique, de segment de processus d'exécution ou de segment de processus

Figure 2 – Modèle de réseau de relations entre ressources

6.2 Attributs du réseau de relations entre ressources

Un *réseau de relations entre ressources* doit être composé d'une ou plusieurs *connexions réseau de ressources*.

Le Tableau 3 définit les attributs des objets de *réseau de relations entre ressources*.

Tableau 3 – Attributs du réseau de relations entre ressources

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'un <i>réseau de relations entre ressources</i> .	BN5FP	B5EN	B5RS	BFFTR
Description	Une description du <i>réseau de relations entre ressources</i> .	Voie d'écoulement du bâtiment 5	Réseau électrique du bâtiment 5	Identification de la réception au bâtiment 5	Itinéraire du chariot à fourche au bâtiment 5
Type de relation	Facultatif: Définit les types de relations. Les types définis sont: Physique – Les éléments de la relation sont physiquement connectés ou se trouvent dans la même zone. Logique – Les éléments de la relation ne sont pas nécessairement physiquement connectés ou dans la même zone.	Physique	Physique	Logique	Logique
Forme de relation	Facultatif: Définit la forme des relations. Les types définis sont: Permanent – La relation n'est pas destinée à être divisée ou modifiée pendant les processus des opérations. Temporaire – La relation peut être divisée ou modifiée pendant les processus des opérations.	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire

6.3 Connexion réseau des ressources

La relation dirigée entre deux ressources dans un réseau de relations entre ressources doit être définie comme une *connexion réseau des ressources*.

Une *connexion réseau des ressources* doit être composée de ce qui suit:

- une relation de *référence de ressource de départ* définissant une *référence de ressource* (comme le point de départ d'une connexion dirigée ou la queue d'une flèche qui représente graphiquement la relation);
- une relation de *référence de ressource cible* définissant une *référence de ressource* (comme le point d'arrivée d'une connexion dirigée ou la tête d'une flèche qui représente graphiquement la relation);
- zéro ou plusieurs *propriétés de connexion réseau des ressources*
- un *type de connexion réseau des ressources* associé.

Le Tableau 4 définit les attributs des objets de la *connexion réseau des ressources*.

Tableau 4 – Attributs de la connexion réseau des ressources

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>connexion réseau des ressources</i> .	7685	6383290	Hyuwq9	TT28623
Description	Une description d'une <i>connexion réseau des ressources</i> .	Canalisation	Câblage	Prochain signataire	Prochain arrêt

6.4 Propriété de la connexion réseau des ressources

Une propriété d'une *connexion réseau des ressources* doit être définie comme une *propriété de connexion réseau des ressources*.

Les *propriétés de connexion réseau des ressources* sont utilisées pour contenir les valeurs de propriété qui sont associées à la connexion spécifique.

Tableau 5 définit les attributs des objets de *propriété de connexion réseau des ressources*.

Tableau 5 – Attributs de propriété de connexion réseau des ressources

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>propriété de connexion réseau des ressources</i> .	Type de tube	Jauge	S/O	Intérieur
Description	Informations supplémentaires sur la <i>propriété de connexion réseau des ressources</i> .	Type de canalisation	Type de câble	S/O	Emplacement
Valeur	La valeur, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.	53	20	S/O	VRAI
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.	Nuance d'acier	AWG	S/O	Booléen

6.5 Référence de ressource de départ

Une référence «de départ» à une ressource doit être définie comme une *référence de ressource de départ*.

Une *référence de ressource de départ* peut être composée de zéro ou de plusieurs *propriétés de référence de ressource de départ*.

Le Tableau 6 définit les attributs pour les objets de *référence de ressource de départ*.

Tableau 6 – Attributs de référence de ressource de départ

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>référence de ressource de départ</i> .	12345	12346	A123	S7728
Identificateur de ressource	L'identificateur d'une ressource.	B5Tank08	B5V480Box	Superviseur	Line3EndOfLine
Type de ressource	Le type de la ressource. Les types définis sont: Classe de personnel Personne Classe des équipements Équipements Classe d'actif physique Actif physique Classe de matières Définition des matières Lot de matières Sous-lot de matières Maître d'œuvre Segment de processus Définition des opérations Segment des opérations	Équipements	Actif physique	Classe de personnel	Équipements

6.6 Propriété de référence de ressource de départ

Une propriété d'une référence de ressource de départ doit être définie comme une propriété de référence de ressource de départ.

NOTE Une *référence de ressource de départ* avec une ou plusieurs *propriétés de référence de ressource de départ* définit le sous-ensemble de la *ressource* qui a les valeurs de *propriété de ressource* définies.

Tableau 7 définit les attributs pour les objets de *propriété de référence de ressource de départ*.

Tableau 7 – Attributs de la propriété de référence de ressource de départ

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>propriété de référence de ressource de départ</i> .	A7872	CB101	Hhjw78	Tye8
Identificateur de propriété	L'identificateur d'une propriété de ressource.	Débit de sortie	Disjoncteur	Poste	Baie de stockage
Valeur	Une valeur de propriété utilisée pour identifier le sous-ensemble des ressources qui sont référencées.	200	40	Premier	42
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.	L/min	A	S/O	S/O

6.7 Référence de ressource cible

Une référence «d'arrivée» à une ressource doit être définie comme une *référence de ressource cible*.

Une *référence de ressource cible* peut être composée de zéro ou de plusieurs *propriétés de référence de ressource cible*.

Le Tableau 8 définit les attributs pour les objets de *référence de ressource cible*.

Tableau 8 – Attributs de référence de ressource cible

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>référence de ressource cible</i> .	12345	12346	A123	S7728
Identificateur de ressource	L'identificateur d'une ressource.	B5Tank08	B5V480Box	Superviseur	Line3EndOfLine
Type de ressource	Le type de la ressource. Les types définis sont: Classe de personnel Personne Classe des équipements Équipements Classe d'actif physique Actif physique Classe de matières Définition des matières Lot de matières Sous-lot de matières Maître d'œuvre Segment de processus Définition des opérations Segment des opérations	Équipements	Actif physique	Classe de personnel	Équipements

6.8 Propriété de référence de ressource cible

Une propriété d'une *référence de ressource* cible doit être définie comme une *propriété de référence de ressource cible*.

NOTE Une *référence de ressource cible* avec une ou plusieurs *propriétés de référence de ressource* cible définit le sous-ensemble de la ressource qui a les valeurs de *propriété de ressource* définies.

Tableau 9 définit les attributs pour les objets de la *propriété de référence de ressource cible*.

Tableau 9 – Attributs de la propriété de référence de ressource cible

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>propriété de référence de ressource cible</i> .	A7872	CB101	Hhjw78	S/O
Identificateur de propriété	L'identificateur d'une propriété de ressource.	Débit de sortie	Disjoncteur	Poste	S/O
Valeur	Une valeur de propriété utilisée pour identifier le sous-ensemble des ressources qui sont référencées.	200	40	Premier	S/O
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.	L/min	A	S/O	Booléen

6.9 Type de connexion réseau des ressources

Une définition d'un type de *connexion réseau des ressources* doit être définie comme un *type de connexion réseau des ressources*.

Un *type de connexion réseau des ressources* peut être composé de zéro ou plusieurs *propriétés de type de connexion réseau de ressources*.

Le Tableau 10 définit les attributs des objets de *type de connexion réseau des ressources*.

Tableau 10 – Attributs du type de connexion réseau des ressources

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'un <i>type de connexion réseau des ressources</i> .	PC01	ME1	QE1	IE1
Description	Une description d'un <i>type de connexion réseau des ressources</i> .	Canalisation de distribution	Disjoncteurs 40 A	S/O	Postes de réapprovisionnement WIP
Type	Le type de connexion.	Raccordement de canalisation	Raccordement électrique	S/O	POSTES WIP

6.10 Propriété de type de connexion réseau des ressources

Une propriété d'un *type de connexion réseau des ressources* doit être définie comme une *propriété de type de connexion réseau des ressources*.

Les *propriétés de type de connexion réseau des ressources* peuvent être utilisées pour spécifier les propriétés définies qui peuvent être associées au *type de connexion réseau des ressources* spécifique.

Tableau 11 définit les attributs des objets de *propriété du type de connexion réseau des ressources*.

Tableau 11 – Attributs de propriété de type de connexion réseau des ressources

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>propriété de type de connexion réseau des ressources</i> .	Type de tube	LowArc	S/O	Intérieur
Description	Informations supplémentaires sur la <i>propriété de type de connexion réseau des ressources</i> .	Type de canalisation	Arc de faible tension du disjoncteur	S/O	Emplacement
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.	53	1	S/O	VRAI
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.	Nuance d'acier	Type	S/O	Booléen

7 Modèle de définition de travail

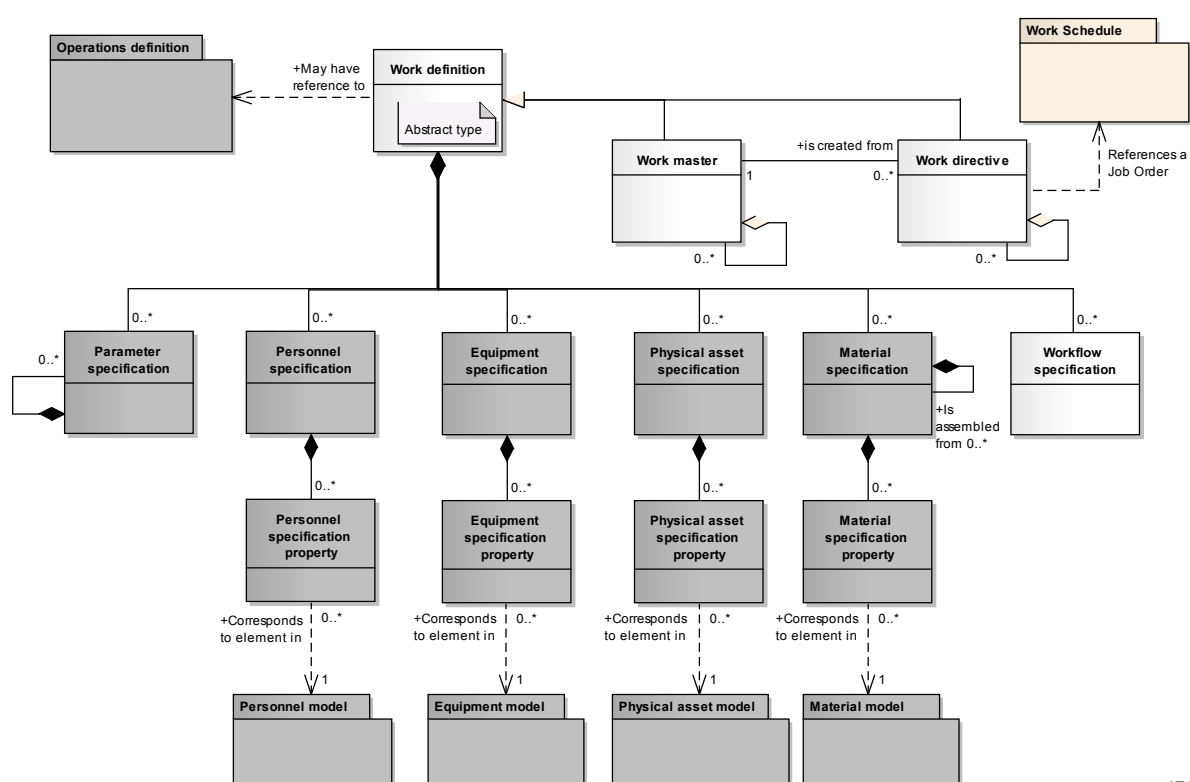
7.1 Définition de travail

Une identification des ressources et du déroulement des opérations exigée pour effectuer une unité de travail spécifiée doit être définie comme une *définition de travail*. La *définition de travail* peut s'appliquer à la production, la maintenance, l'essai de la qualité et les activités de stocks. Figure 3 ci-dessous est le modèle de *définition de travail* commune; les objets représentés dans les cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.

Les *définitions de travail* sont modélisées comme une classe abstraite. Il y a deux types de *définitions de travail* qui sont modélisés comme des classes non abstraites: *maître d'œuvre* et *directives d'exécution*.

Les *maîtres d'œuvre* sont des informations de modèle non associées à aucun *ordre de travail* spécifique. Les *directives d'exécution* commencent comme des copies des *maîtres d'œuvre* et des informations leur sont ajoutées pour un *ordre de travail* spécifique.

Une *définition de travail* peut avoir une référence à une *définition des opérations*. Dans ce cas, la *définition de travail* définit les étapes détaillées nécessaires à l'accomplissement de toute l'opération ou d'une partie de celle-ci.



IEC

Anglais	Français
Operations definition	Définition des opérations
May have reference to	Peut se rapporter à
Work definition	Définition de travail
Abstract type	Type de résumé
Work master	Maître d'œuvre
Is created from	Est créé à partir de
Work directive	Directive d'exécution
Work schedule	Plan d'exécution
References a job order	Fait référence à un ordre de travail
Parameter specification	Spécification de paramètre
Personnel specification	Spécification de personnel
Equipment specification	Spécification d'équipement
Physical asset specification	Spécification d'actif physique
Material specification	Spécification de matières
Workflow specification	Spécification de déroulement des opérations
Is assembled from 0	Est assemblé à partir de 0
Personnel specification property	Propriété de spécification de personnel
Equipment specification property	Propriété de spécification d'équipement
Physical asset specification property	Propriété de spécification d'actif physique
Material specification property	Propriété de spécification de matières
Corresponds to elements in	Correspond aux éléments dans
Personnel model	Modèle de personnel
Equipment model	Modèle d'équipement
Physical asset model	Modèle d'actif physique
Material model	Modèle de matières

Figure 3 – Modèle de définition de travail

7.2 Maître d'œuvre

Les ressources et les instructions exigées pour effectuer une partie du travail sans référence à un *ordre de travail* spécifique doivent être définies comme *maître d'œuvre*. Un *maître d'œuvre*:

- identifie les classes ou les définitions des matières;
- identifie les tailles du cycle de production nominal (taille de l'ordre de travail normalisé);
- identifie les classes d'équipements pour les centres et les unités d'exécution;
- peut identifier les autres informations exigées pour exécuter la *définition de travail* pour un *ordre de travail*.

EXEMPLE Instructions, procédures d'automatisation, SOP (Procédures normalisées d'utilisation), recettes, schémas, programmes CNC, spécifications d'emballage, spécifications d'étiquette, spécifications de transport.

Un *maître d'œuvre* peut contenir zéro ou plusieurs *maîtres d'œuvre*, définissant une hiérarchie de *maîtres d'œuvre* avec la hiérarchie définie dans les *nœuds de spécification de déroulement des opérations*.

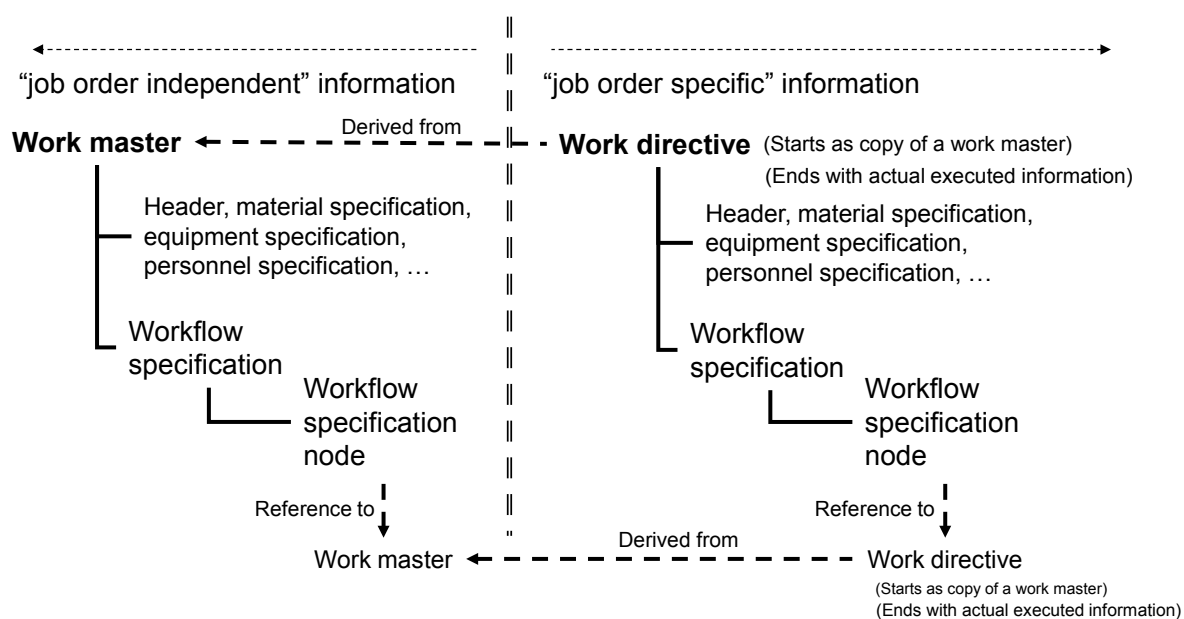
7.3 Directive d'exécution

Les ressources et les instructions exigées pour effectuer une partie du travail pour un *ordre de travail* spécifique doivent être définies comme une *directive d'exécution*. Une *directive d'exécution*:

- est créée comme une copie d'un *maître d'œuvre*;
- est utilisée pour contrôler un *ordre de travail* ou une partie de celui-ci;
- définit les tailles de lots exactes ou les tailles des cycles de production;
- peut identifier les *lots* ou les *sous-lots des matières* pour l'*ordre de travail*;
- peut identifier les centres et/ou les unités d'exécution spécifiques pour l'*ordre de travail*;
- peut identifier un personnel spécifique pour l'*ordre de travail*;
- contient les informations réelles exécutées après l'exécution de l'*ordre de travail*.

Une *directive d'exécution* peut contenir zéro ou plusieurs *directives d'exécution*, définissant une hiérarchie de *directives d'exécution* avec la hiérarchie définie dans les *nœuds de spécification de déroulement des opérations*.

Il existe une *directive d'exécution* pour chaque *ordre de travail*. Elle contient les informations spécifiques exigées pour effectuer l'*ordre de travail* et la *spécification de déroulement des opérations* associée à l'*ordre de travail*. Figure 4 représente la nature récursive des *maîtres d'œuvre* et des *directives d'exécution*.



IEC

Anglais	Français
«job order independent» information	Informations «indépendantes de l'ordre de travail»
«job order specific» information	Informations «spécifiques à l'ordre de travail»
Work master	Maître d'œuvre
Derived from	Dérivé de
Work directive (Starts as copy of a work master) (Ends with actual executed information)	Directive d'exécution (Commence comme copie d'un maître d'œuvre) (S'achève avec les informations réelles exécutées)
Header, material specification, equipment specification, personnel specification, ...	En-tête, spécification de matières, spécification d'équipement, spécification de personnel...
Workflow specification	Spécification de déroulement des opérations
Workflow specification node	Nœud de spécification de déroulement des opérations
Reference to	Référence à
Work master	Maître d'œuvre

NOTE La ligne pointillée verticale dans la Figure 4 représente les tâches dans la *gestion d'exécution des opérations* qui créent une *directive d'exécution* à partir d'un *maître d'œuvre*, conformément aux exigences de la liste de travaux.

Figure 4 – Relations entre maître d'œuvre et directive d'exécution

Le Tableau 12 définit deux attributs supplémentaires pour les objets de *spécification de matières* pour prendre en charge les informations relatives au *lot* et au *sous-lot de matières* dans les *directives d'exécution*.

Tableau 12 – Attributs supplémentaires de la spécification de matières

Nom d'attribut	Description
Lot de matières	Identifie le <i>lot de matières</i> ou l'ensemble des <i>lots de matières</i> associé de la spécification pour une directive d'exécution.
Sous-lot de matières	Identifie le <i>sous-lot de matières</i> ou l'ensemble des <i>sous-lots de matières</i> associé de la spécification pour une directive d'exécution.

7.4 Attributs de la définition de travail

Tableau 13 définit les attributs pour les objets de *définition de travail*.

Tableau 13 – Attributs de la définition de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique de la <i>définition de travail</i> .	Gadget de qualité d'exportation	Révision de moteur à courant alternatif de taille moyenne	Procédure d'essai d'activité biologique	Procédure de transfert de réservoir
Version	Une identification de la version de la <i>définition de travail</i> . Dans les cas où il y a plusieurs versions d'une <i>définition de travail</i> , l'attribut de version doit contenir les informations d'identification supplémentaires pour distinguer chaque version.	1.0	1.4	1.1	1.1
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>définition de travail</i> .	«Informations définissant les ressources exigées pour le travail d'un 'gadget de qualité d'exportation' unique'»	Pour les révisions complètes des moteurs de moins de 200 chevaux.	Essai de l'activité biologique d'un produit	Mouvement des matières d'un réservoir à l'autre
Type de travail	Décrit la catégorie de travail. Attribut exigé. Les valeurs définies sont: production, maintenance, qualité, stocks, ou hybride. «Hybride» doit être utilisé lorsque la définition de travail contient les ressources et les informations de routage exigées pour effectuer plusieurs types de travaux.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Type de définition de travail	Décrit le type de déroulement des opérations. Il peut être utilisé pour déterminer si la définition de travail est une définition de niveau supérieur utilisée dans l'ordonnancement / les rapports ou une étape de niveau inférieur. Il n'y a aucun type de définition de travail normalisé défini.	Niveau supérieur	Niveau inférieur	Étape	Haut
Durée	Durée, si connue.	25	4	1	40
Unité de mesure de la durée	Les unités de mesure de la durée, si définies.	Minutes	Heures	Jour	Minutes

NOTE Un ensemble de solutions MIMOSA est l'équivalent d'une définition de travail pour la maintenance.

7.5 Spécification de paramètre

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

Une *spécification de paramètre* peut être composée de zéro ou de plusieurs *spécifications de paramètres* imbriqués.

7.6 Spécification de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.7 Propriété de spécification de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.8 Spécification d'équipements

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.9 Propriété de spécification d'équipements

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.10 Spécification d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.11 Propriété de spécification d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.12 Spécification de matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

Une *spécification de matières* peut être un ensemble de zéro ou plusieurs *spécifications de matières* imbriquées.

7.13 Propriété de spécification de matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

7.14 Spécification de déroulement des opérations

7.14.1 Modèle de spécification de déroulement des opérations

Une *spécification de déroulement des opérations* est représentée comme un ensemble de nœuds et de connexions. Chaque nœud est défini par une définition type et chaque connexion est définie par une définition type. Un nœud peut contenir une référence à une *définition de travail*.

Des représentations différentes de déroulement des opérations sont décrites comme des ensembles de types de nœuds et de types de connexions. Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples de spécifications de déroulement des opérations pour les différents formats.

NOTE 1 Les déroulements des opérations ne sont pas exclusifs au domaine de gestion des opérations de fabrication. Voir la BPMN¹ (Business Process Modeling Notation, Notation de la modélisation des processus de gestion) sur <http://www.omg.org/spec/BPMN/> comme une structure possible pour un format de déroulement des opérations.

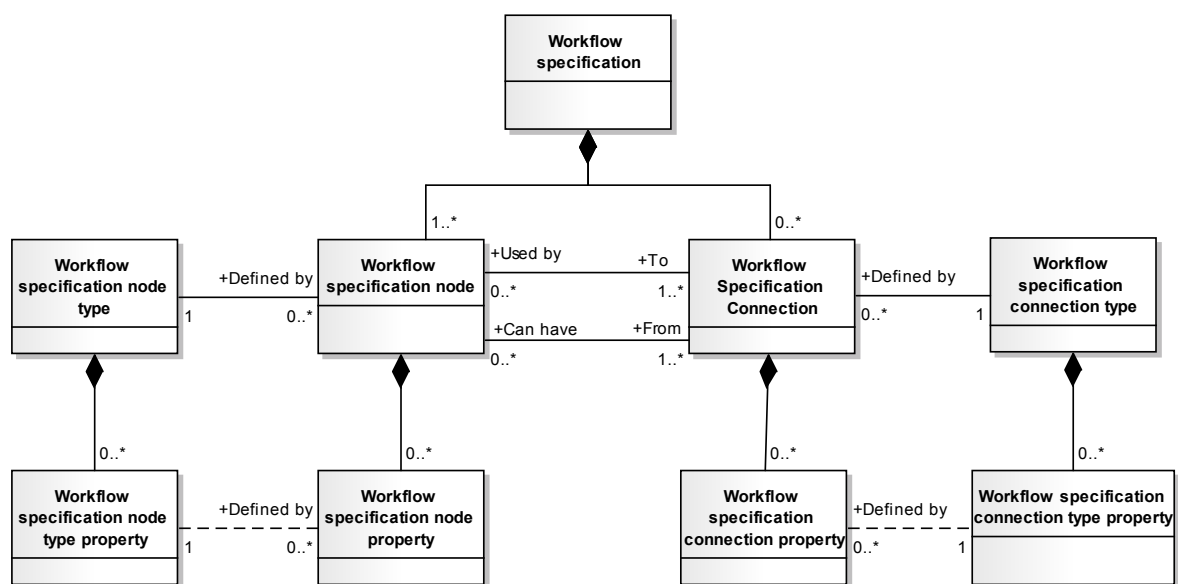
¹ BPMN est un exemple de spécification adaptée disponible dans le commerce. Ces informations sont données à l'intention des utilisateurs de la présente norme et ne signifient nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits BPMN.

NOTE 2 Les définitions de recette de l'IEC 61512-1 sont un format de déroulement des opérations. Voir la définition de l'IEC 61512-2 pour la structure des recettes.

NOTE 3 Les organigrammes sont un format de déroulement des opérations.

NOTE 4 Un diagramme d'IDEF (Integrated DEFINition, définition intégrée) est un format de déroulement des opérations.

Le modèle de *spécification de déroulement des opérations* est représenté à la Figure 5. Le modèle est un modèle général pour l'échange d'informations sur le déroulement des opérations et n'est exclusif à aucun format de déroulement des opérations spécifique. Il représente le déroulement des opérations comme un ensemble de nœuds et de connexions. La signification des nœuds et des connexions est déterminée par le format du déroulement des opérations.



IEC

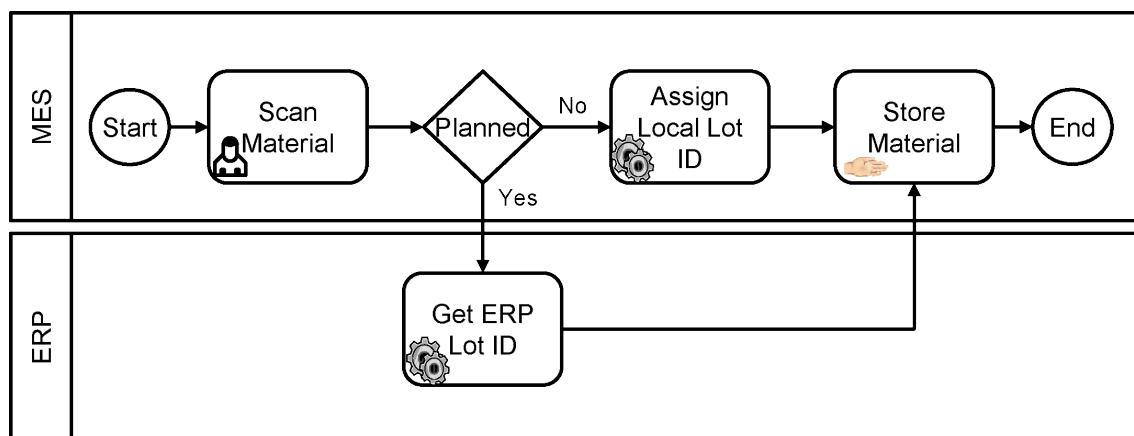
Anglais	Français
Workflow specification	Spécification de déroulement des opérations
Workflow specification node type	Type de nœud de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification node	Nœud de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification connection	Connexion de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification connection type	Type de connexion de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification node type property	Propriété de type de nœud de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification node property	Propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification connection property	Propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations
Workflow specification connection type property	Propriété de type de connexion de spécification de déroulement des opérations
Defined by	Défini par
Used by	Utilisé par
To	À
Can have	Peut avoir
From	De

Figure 5 – Modèle de spécification de déroulement des opérations

EXEMPLE 1 La Figure 6 est une spécification du déroulement des opérations décrit dans un format BPMN.

EXEMPLE 2 Exemples de représentation dans une spécification de déroulement des opérations:

- 1) Une *spécification de déroulement des opérations* contenant deux *nœuds de spécification de déroulement des opérations*, un pour le MES (manufacturing execution system, système d'exécution de la production) et un pour l'ERP (entreprise resource planning, planification des ressources d'entreprise). Les nœuds MES et ERP sont du type de *nœud de spécification de déroulement des opérations* = GROUPE.
- 2) Le nœud MES contient une *spécification de déroulement des opérations* (identifiée ici comme MES_01).
- 3) MES_01 contient 6 *nœuds de spécification de déroulement des opérations* et 6 *connexions de spécification de déroulement des opérations*
- 4) Le *nœud de spécification de déroulement des opérations* Matériel d'exploration est de type *nœud de spécification de déroulement des opérations* = TÂCHE.
- 5) La connexion entre Matériel d'exploration et Planifié contient un lien DE vers Matériel d'exploration et un lien À vers Planifié. La connexion est de type FLUX DE SÉQUENCES.
- 6) Le nœud ERP contient une *spécification de déroulement des opérations* (identifiée ici comme ERP_01).
- 7) ERP_01 contient 1 *nœud de spécification de déroulement des opérations* et 1 *connexion de spécification de déroulement des opérations*.
- 8) La connexion entre Obtenir l'identificateur du lot ERP et le Matériel de magasin contient un lien DE pour Obtenir l'identificateur de lot ERP et un lien À au Matériel de magasin. La connexion est de type FLUX DE SÉQUENCES.



Anglais	Français
MES	MES
Start	Commencer
Scan Material	Matériel d'exploration
Planned	Planifié
No	Non
Yes	Oui
Assign local lot ID	Attribuer l'identificateur de lot local
Store Material	Matériel de magasin
End	Fin
ERP	ERP
Get ERP Lot ID	Obtenir l'identificateur de lot ERP

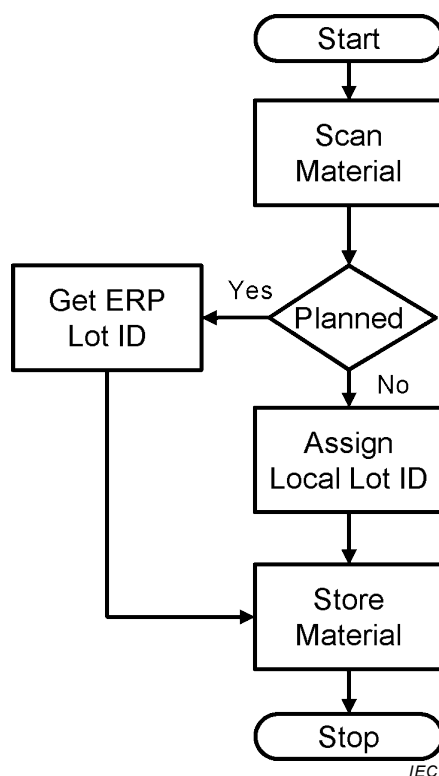
Figure 6 – Exemple de spécification de déroulement des opérations au format BPMN

EXEMPLE 3 La Figure 7 est un déroulement des opérations décrit dans une notation d'organigramme.

EXEMPLE 4 Exemples de représentation dans la notation d'organigramme d'une spécification de déroulement des opérations:

- 1) Une *spécification de déroulement des opérations* contient 7 *nœuds de spécification de déroulement des opérations* et 7 *connexions de spécification de déroulement des opérations*.

- 2) Le nœud de spécification de déroulement des opérations Matériel d'exploration est de type nœud de spécification de déroulement des opérations = ACTIVITÉ.
- 3) La connexion entre le nœud Matériel d'exploration et le nœud Planifié contient un lien DE vers Matériel d'exploration et un lien À vers Planifié. La connexion est de type SÉQUENCE.
- 4) La connexion entre Obtenir l'identificateur du lot ERP et le Matériel de magasin contient un lien DE pour Obtenir l'identificateur de lot ERP et un lien À au Matériel de magasin. La connexion est de type SÉQUENCE.



Anglais	Français
Start	Commencer
Scan material	Matériel d'exploration
Get ERP Lot ID	Obtenir l'identificateur du lot ERP
Yes	Oui
Planned	Planifié
No	Non
Assign Local Lot ID	Attribuer l'identificateur de lot local
Store material	Matériel de magasin
Stop	Arrêt

Figure 7 – Exemple de spécification de déroulement des opérations au format d'organigramme

7.14.2 Attributs de spécification de déroulement des opérations

Une *spécification de déroulement des opérations* doit être définie comme un ensemble de *nœuds de spécification de déroulement des opérations* et de *connexions de spécification de déroulement des opérations*.

Une *spécification de déroulement des opérations* doit contenir au moins un *nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Le Tableau 14 définit les attributs pour les objets de *spécification de déroulement des opérations*.

Tableau 14 – Attributs de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Identifie de façon unique la <i>spécification de déroulement des opérations</i> .	Fabriquer des gadgets de qualité commerciale	Réparer les pompes à eau de 20 chevaux	Soumettre à l'essai la réception des matières	Réception des matières
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>spécification de déroulement des opérations</i> .	Instructions de fabrication de gadgets de qualité commerciale	Instructions pour reconstruire une pompe à eau de 20 chevaux	Instructions pour SOP33456	SOP (Procédures normalisées d'utilisation) de réception des matières dangereuses

7.14.3 Nœud de spécification de déroulement des opérations

Un *nœud de spécification de déroulement des opérations* est une étape dans un déroulement des opérations. Il peut avoir une référence à une activité exécutée au Niveau 2, une référence à une *définition de travail*, une *spécification de déroulement des opérations* imbriquées ou une entité utilisée dans le format représenté (tel qu'un élément de décision, un état de transition ou un point de départ).

NOTE Les spécifications de déroulement des opérations imbriquées, telles que la hiérarchie des recettes de l'IEC 61512, sont représentées à travers les *nœuds de spécification de déroulement des opérations* qui contiennent les autres *spécifications de déroulement des opérations* (une procédure d'unité contient la définition des opérations).

Le Tableau 15 définit les attributs des objets de *nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 15 – Attributs du nœud de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Identifie de façon unique le <i>nœud de spécification de déroulement des opérations</i> .
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires relatives au <i>nœud de spécification de déroulement des opérations</i> .
Identificateur de définition de travail	Contient une identification d'un maître d'œuvre ou d'une directive d'exécution

Si la *spécification de déroulement des opérations* fait partie d'un *maître d'œuvre*, l'identificateur de définition de travail doit faire référence à un *maître d'œuvre*, sinon, si la *spécification de déroulement des opérations* fait partie d'une *directive d'exécution*, l'identificateur de définition de travail doit faire référence à une *directive d'exécution*, sinon, si la *spécification de déroulement des opérations* est directement échangée, l'identificateur de définition de travail doit faire référence à un *maître d'œuvre*.

7.14.4 Propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations

Une propriété d'un *nœud de spécification de déroulement des opérations* doit être définie comme une *propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Les *propriétés de nœud de spécification de déroulement des opérations* peuvent être utilisées pour spécifier les propriétés définies qui peuvent être associées au type de nœud spécifique.

Le Tableau 16 définit les attributs pour les objets de *propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 16 – Attributs de propriété du nœud de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

7.14.5 Connexion de spécification de déroulement des opérations

Une *connexion de spécification de déroulement des opérations* représente un lien «plusieurs-à-plusieurs» entre les *nœuds de spécification de déroulement des opérations*.

NOTE Le type de connexion de spécification de déroulement des opérations définit la multiplicité admise des liens DE et À.

Le Tableau 17 définit les attributs pour les objets de *connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 17 – Attributs de la connexion de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Identifie de façon unique la <i>connexion de spécification de déroulement des opérations</i> .
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>connexion de spécification de déroulement des opérations</i> .

EXEMPLE Dans une structure de déroulement des opérations BPMN, certains des éléments structurants suivants seraient représentés comme des connexions de spécification de déroulement des opérations, un flux de séquence, un flux par défaut et un flux conditionnel.

7.14.6 Propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations

Une propriété d'une *connexion de spécification de déroulement des opérations* doit être définie comme une *propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Les *propriétés de connexion de spécification de déroulement des opérations* peuvent être utilisées pour spécifier les propriétés définies qui peuvent être associées à la connexion spécifique.

Le Tableau 18 définit les attributs pour les objets de *propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

**Tableau 18 – Attributs de propriété de la connexion
de spécification de déroulement des opérations**

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

7.14.7 Type de nœud de spécification de déroulement des opérations

Un type de nœud de spécification de déroulement des opérations définit les propriétés qui peuvent être associées à un nœud de spécification de déroulement des opérations spécifique.

Tableau 19 définit les attributs des objets de *type de nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 19 – Attributs du type de nœud de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Identifie de façon unique le <i>type de nœud de spécification de déroulement des opérations</i> .
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires relatives au <i>nœud de spécification de déroulement des opérations</i> .

7.14.8 Propriété du type de nœud de spécification de déroulement des opérations

Une propriété d'un *type de nœud de spécification de déroulement des opérations* doit être définie comme une *propriété de type de nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Les types de *propriétés de nœud de spécification de déroulement des opérations* spécifient les propriétés autorisées qui peuvent être associées à un *nœud de spécification de déroulement des opérations* spécifique.

Le Tableau 20 définit les attributs des objets de *propriété du type de nœud de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

**Tableau 20 – Attributs de propriété du type de nœud
de spécification de déroulement des opérations**

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

7.14.9 Type de connexion de spécification de déroulement des opérations

Un *type de connexion de spécification de déroulement des opérations* spécifie les informations admissibles dans une connexion.

Tableau 21 définit les attributs pour les objets de *connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 21 – Attributs du type de connexion de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Identifie de façon unique le <i>type de connexion de spécification de déroulement des opérations</i> .
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>connexion de spécification de déroulement des opérations</i> .
Multiplicité source	Définit la multiplicité de la connexion source: une, une ou plus, zéro ou plus ou une plage autorisée.
Multiplicité cible	Définit la multiplicité de la connexion cible: une, une ou plus, zéro ou plus ou une plage autorisée.

7.14.10 Propriété de type de connexion de spécification de déroulement des opérations

Une propriété d'un *type de connexion de spécification de déroulement des opérations* doit être définie comme une *propriété de type de connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Les *types de propriétés de connexion de spécification de déroulement des opérations* spécifient les propriétés autorisées qui peuvent être associées à des *connexions de spécification de déroulement des opérations* spécifiques.

Le Tableau 22 définit les attributs pour les objets de *propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations*.

Voir Annexe C et Annexe D pour les exemples.

Tableau 22 – Attributs de propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

8 Modèles du plan d'exécution et de la liste de travaux

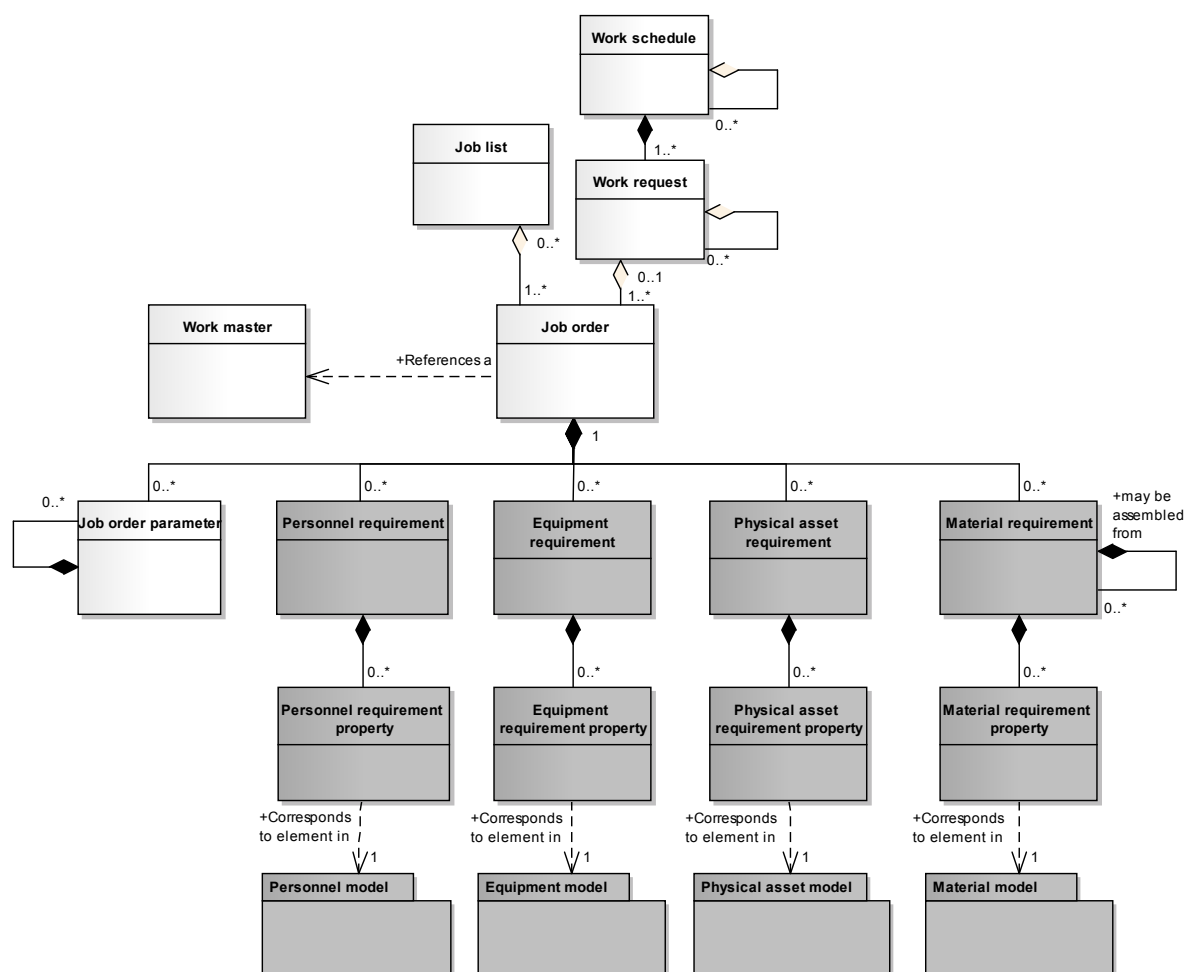
8.1 Plan d'exécution

Une demande de travail doit être répertoriée comme un *plan d'exécution*. Un *plan d'exécution* doit être composé d'une ou de plusieurs *demandes de travail*.

Le *plan d'exécution* peut s'appliquer à l'ordonnancement de la production, la maintenance, l'essai de la qualité et les stocks ou les autres catégories des activités.

Un *plan d'exécution* peut être défini pour n'importe quelle catégorie de travail: production, maintenance, qualité ou stocks, ou il peut être défini pour une combinaison de catégories. Lorsqu'une combinaison est sélectionnée, les *demandes de travail* ou *l'exigence de segment* spécifient la catégorie du travail.

La Figure 8 est le modèle de *plan d'exécution* et de *liste de travaux*; les objets représentés dans les cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.



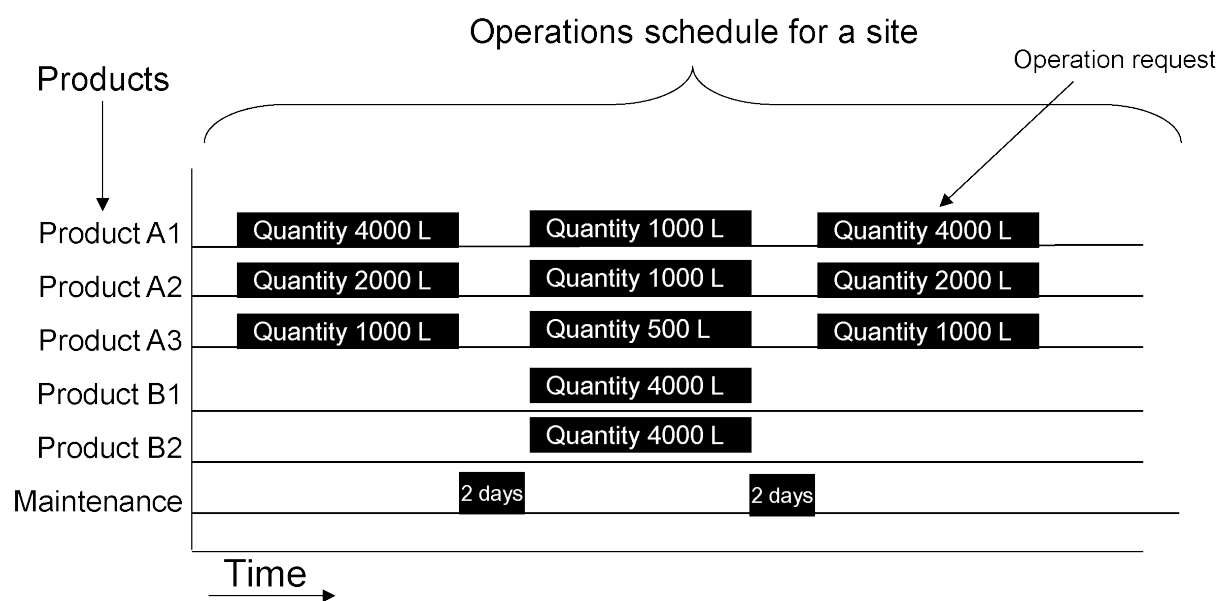
IEC

Anglais	Français
Work Schedule	Plan d'exécution
Job list	Liste de travaux
Work request	Demande de travail
Work master	Maître d'œuvre
Job order	Ordre de travail
References a	Se rapporte à
Job order parameter	Paramètre d'ordre de travail
Personnel requirement	Exigence en personnel
Equipment requirement	Exigence en équipement
Physical asset requirement	Exigence d'actif physique
Material requirement	Exigences de matières
May be assembled from	Peut être assemblé à partir de

Anglais	Français
Personnel requirement property	Propriété d'exigence en personnel
Equipment requirement property	Propriété d'exigence en équipement
Physical asset requirement property	Propriété d'exigence d'actif physique
Material requirement property	Propriété d'exigence de matières
Corresponds to elements in	Correspond aux éléments dans
Personnel model	Modèle de personnel
Equipment model	Modèle d'équipement
Physical asset model	Modèle d'actif physique
Material model	Modèle de matières

Figure 8 – Modèle de plan d'exécution

EXEMPLE 1 La Figure 9 est un exemple d'un *ordonnancement des opérations* pour un site.

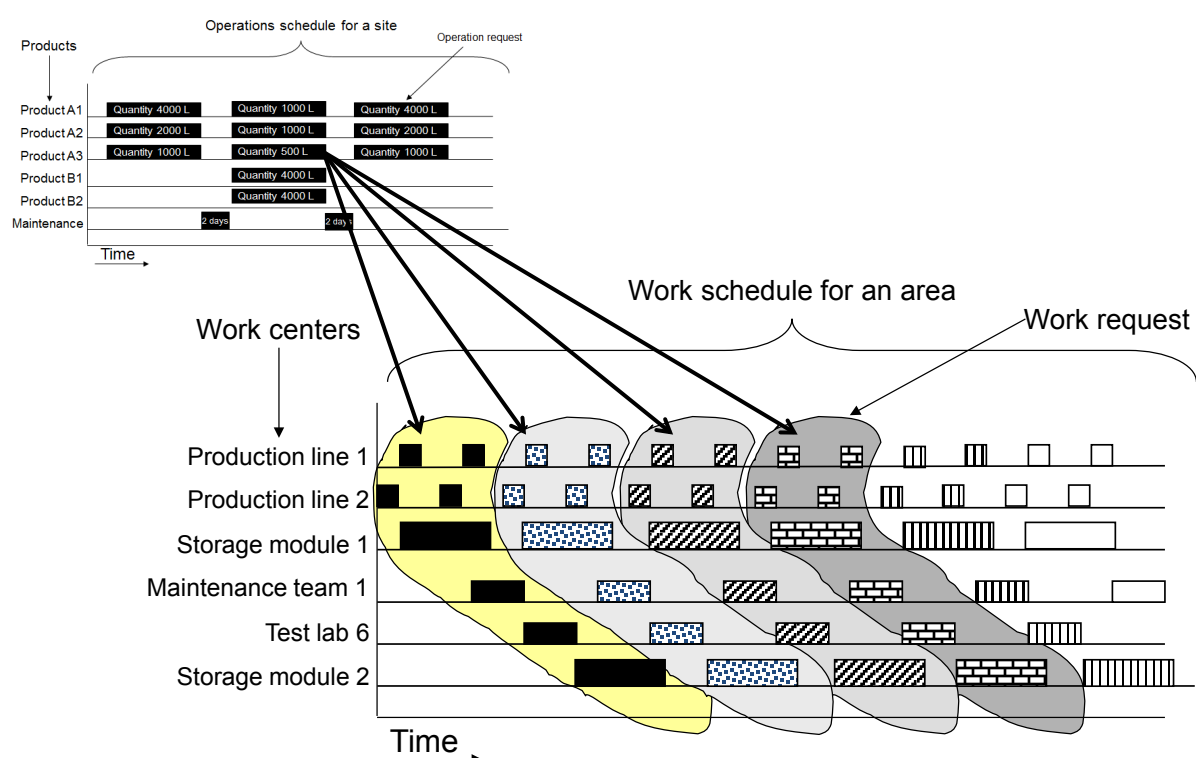


IEC

Anglais	Français
Operations schedule for a site	Ordonnancement des opérations pour un site
Products	Produits
Product A1	Produit A1
Product A2	Produit A2
Product A3	Produit A3
Product B1	Produit B1
Product B2	Produit B2
Maintenance	Maintenance
Operation request	Demande d'opérations
Quantity 4000 L	Quantité 4000 l
Quantity 2000 L	Quantité 2000 l
Quantity 1000 L	Quantité 1000 l
Quantity 500 L	Quantité 4000 l
2 days	2 jours
Time	Temps

Figure 9 – Ordonnancement des opérations pour un site

EXEMPLE 2 Figure 10 est un exemple d'un *plan d'exécution* pour une zone dans laquelle une *demande d'opération* est mise en œuvre dans des *demandes de travail* multiples. Dans cet exemple, chaque *demande de travail* est composée d'*ordres de travail* multiples.

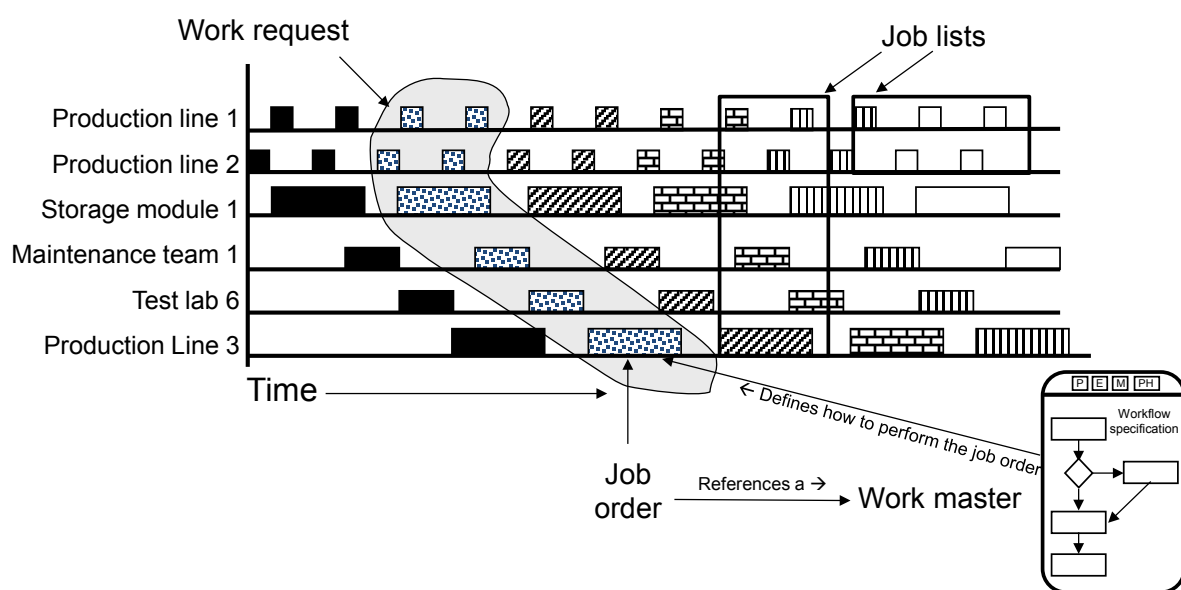


IEC

Anglais	Français
Operations schedule for a site	Ordonnancement des opérations pour un site
Products	Produits
Product A1	Produit A1
Product A2	Produit A2
Product A3	Produit A3
Product B1	Produit B1
Product B2	Produit B2
Maintenance	Maintenance
Time	Temps
Operation request	Demande d'opérations
Quantity 4000 L	Quantité 4000 l
Quantity 2000 L	Quantité 2000 l
Quantity 1000 L	Quantité 1000 l
Quantity 500 L	Quantité 4000 l
Work centers	Centres d'exécution
Work schedule for an area	Plan d'exécution pour une zone
Work request	Demande de travail
Production line 1	Ligne de production 1
Production line 2	Ligne de production 2
Storage module 1	Module de stockage 1
Maintenance team 1	Équipe de maintenance 1
Test lab 6	Laboratoire d'essais 6
Storage module 2	Module de stockage 2
Time	Temps

Figure 10 – Plan de travail pour une zone

EXEMPLE 3 Figure 11 est un exemple d'une demande de travail avec les ordres de travail imbriqués et le maître d'œuvre associé pour un ordre de travail. Chaque ordre de travail est associé à un maître d'œuvre.

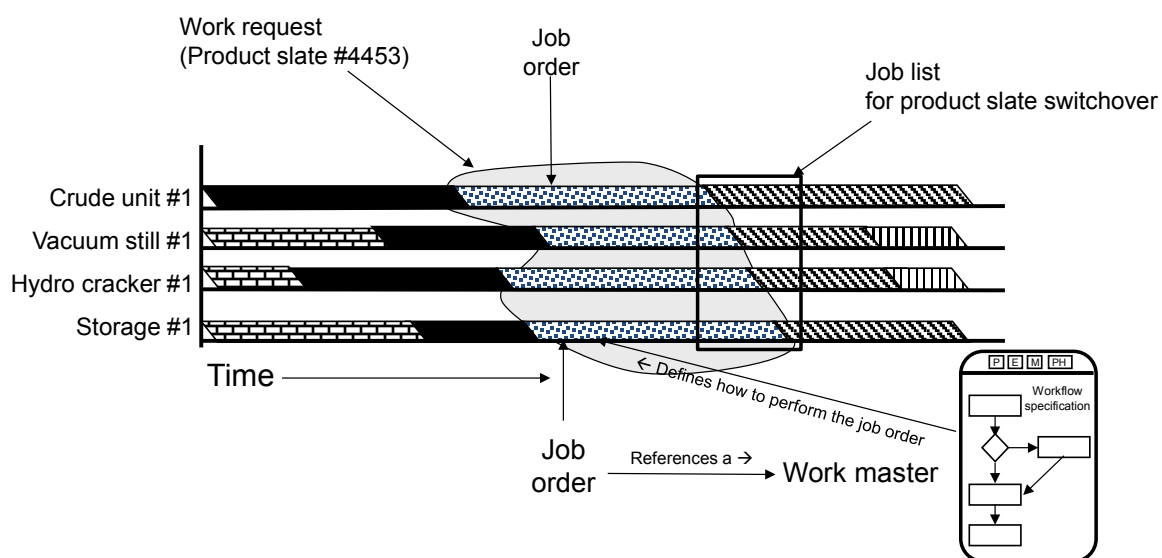


IEC

Anglais	Français
Work request	Demande de travail
Job lists	Listes de travaux
Production line 1	Ligne de production 1
Production line 2	Ligne de production 2
Storage module 1	Module de stockage 1
Maintenance team 1	Équipe de maintenance 1
Test lab 6	Laboratoire d'essais 6
Production line 3	Ligne de production 3
Time	Temps
Job order	Ordre de travail
References a	Se rapporte à
Work master	Maître d'œuvre
Defines how to perform the job order	Définit comment exécuter l'ordre de travail
Workflow specification	Spécification de déroulement des opérations

Figure 11 – Demande de travail, ordre de travail, liste de travaux

Exemple 4 Figure 12 représente l'utilisation d'une *demande de travail* dans un processus continu, où il ne peut y avoir aucun temps inutilisé entre les activités et où la *liste de travaux* peut être les *ordres de travail* exigés pour effectuer la commutation de l'éventail des produits.



IEC

Anglais	Français
Work request (product slate #4453)	Demande de travail (éventail de produits n° 4453)
Job order	Ordre de travail
Job list for product slate switchover	Liste de travaux pour la commutation de l'éventail de produits
Crude unit #1	Pétrole brut n° 1
Vacuum still #1	Distillation à vide n° 1
Hydro cracker #1	Hydrocraqueur n° 1
Storage #1	Stockage n° 1
Time	Temps
Defines how to perform the job order	Définit comment exécuter l'ordre de travail
Job order	Ordre de travail
References a	Se rapporte à
Work master	Maître d'œuvre
Workflow specification	Spécification de déroulement des opérations

Figure 12 – Exemple de demande de travail pour le traitement continu

8.2 Attributs du plan d'exécution

Tableau 23 définit les attributs pour l'objet de *plan d'exécution*.

Un *plan d'exécution* peut être composé de zéro ou plusieurs *plans d'exécution* imbriqués.

Tableau 23 – Attributs de plan d'exécution

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique du <i>plan d'exécution</i> et peut inclure l'identification de la version et de la révision. L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque le <i>plan d'exécution</i> doit être identifié.	PMMFUF	MWOIDND	QNFKVUV	IECBDU
Type de travail	Décrit la catégorie de travail. Attribut exigé. Les valeurs définies sont: production, maintenance, qualité, stocks, et hybride. «Hybride» doit être utilisé lorsque le plan d'exécution contient plusieurs types de demandes de travail et/ou d'exigences de segment.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires du <i>plan d'exécution</i> .	«Plan de fabrication de gadgets»	«Maintenance quotidienne planifiée»	«Plan d'essai des matières premières des gadgets»	«Plan d'organisation des matières premières des gadgets»
Heure de commencement	L'heure de commencement pour le <i>plan d'exécution</i> associé, le cas échéant.	28-10-2006	28-10-2006	28-10-2006	28-10-2006
Heure de fin	L'heure de fin pour le <i>plan d'exécution</i> associé, le cas échéant.	30-10-2006	30-10-2006	30-10-2006	30-10-2006
Date de publication	La date et l'heure auxquelles le <i>plan d'exécution</i> a été publié ou généré.	30-12-1951 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Entrepôt B

NOTE Une *demande de segment de travail* MIMOSA et une *demande d'actif de travail* sont l'équivalent d'une demande de travail pour les équipements ou pour un actif physique. Le tableau de *demande de travail* est l'équivalent d'un plan d'exécution.

8.3 Attributs de la demande de travail

Une demande de travail définie par un ensemble *d'ordres de travail* doit être définie comme une *demande de travail*. Une *demande de travail* contient les informations exigées par le fabricant pour réaliser le travail planifié. Elle peut être un sous-ensemble d'informations de gestion ou peut contenir des informations supplémentaires qui ne sont pas normalement utilisées par le système de gestion.

Une *demande de travail* doit contenir au moins un *ordre de travail*.

Une *demande de travail* peut inclure

- a) le moment de départ du travail, généralement utilisé si un système d'ordonnancement contrôle le plan;

- b) le moment de fin du travail, généralement utilisé si le système des opérations de fabrication contrôle son plan interne pour respecter les délais;
- c) la priorité de la demande, généralement utilisée si la commande exacte de production n'est pas ordonnancée à l'externe.

Les informations supplémentaires peuvent être décrites dans les paramètres de l'*ordre de travail* associé, les exigences personnelles, les exigences en équipement et les exigences de matières.

Une *demande de travail* peut être composée de zéro ou plusieurs *demandes de travail* imbriquées.

Une *demande de travail* peut être présentée par une ou plusieurs *exécutions de travail*.

Tableau 24 définit les attributs pour les objets de *demande de travail*.

Tableau 24 – Attributs de la demande de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique d'une <i>demande de travail</i> . L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque la <i>demande de travail</i> doit être identifiée.	1001091	CNC-PM-F1	SAMP#1A	TROUSSE DE MÉLANGE 101
Type de travail	Décrit la catégorie de travail. Attribut exigé. Les valeurs définies sont: production, maintenance, qualité, stocks, et hybride. «Hybride» doit être utilisé lorsque la demande de travail contient plusieurs types d'ordres de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>demande de travail</i> .	«Demande de travail de gadgets de qualité d'exportation pour le 29 octobre 1999»	Maintenance préventive de la machine CNC pour une période d'exécution de plus 1 500 h	Prendre l'échantillon de lot à la fin du lot	Préparer la trousse de distribution pour le lot
Heure de commencement	Temps de commencement du travail, le cas échéant.	27-10-1999 8h00 UTC	07-03-2011	S/O	08h00
Heure de fin	Temps d'achèvement du travail, le cas échéant.	27-10-1999 17h00 UTC	10-03-2011	S/O	08h30
Priorité	La priorité de la demande, le cas échéant.	La plus élevée	Basse	Élevée	S/O
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Entrepôt B

8.4 Définition de la liste de travaux

Une *liste de travaux* doit être définie comme un ensemble d'*ordres de travail* pour une période de temps spécifique et des centres d'exécution sélectionnés ou d'autres ressources. Une *liste de travaux* peut être envisagée comme une tranche de *plans d'exécution*.

Une *liste de travaux* peut contenir les *ordres de travail* pour des *demandes de travail* et des *plans d'exécution* multiples. Le modèle des *listes de travaux* est représenté à la Figure 8; les objets représentés comme des cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.

NOTE 1 La détermination de la façon de spécifier une tranche de *plans d'exécution* n'est pas définie dans la présente norme.

EXEMPLE 1 Les tranches peuvent être par heure, par exemple, tous les *ordres de travail* pour le premier quart de travail d'un jour spécifique, ou par équipement et heure, tels que tous les *ordres de travail* pour la ligne de production 1 pour la prochaine semaine.

EXEMPLE 2 Les tranches peuvent être par ressource, par exemple tous les *ordres de travail* pour un poste de travail spécifique pour une certaine période de temps.

NOTE 2 Le niveau de granularité d'une *liste de travaux* est déterminé par les applications. Elle peut être très granulaire et se référer aux équipements de niveau 2, ou elle peut être moins granulaire et se référer aux équipements au niveau de la planification.

Les *listes de travaux* peuvent contenir une séquence d'*ordres de travail*. Dans ce cas, l'ordre dans lequel les *ordres de travail* sont planifiés est intégré aux règles de commencement d'entrée de la *liste de travaux*.

8.5 Attributs de la liste de travaux

Le Tableau 25 répertorie les attributs de la *liste de travaux*. La *liste de travaux* a les mêmes attributs que les *demandes de travail* parce qu'elle est une tranche d'un *plan d'exécution*.

Tableau 25 – Attributs de la liste de travaux

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique de la <i>liste de travaux</i> et peut inclure l'identification de la version et de la révision. L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque la <i>liste de travaux</i> doit être identifiée.	PMMFUF	MWOIDND	QNFKVUV	IECBDU
Type de travail	Décrit la catégorie de travail. Attribut exigé. Les valeurs définies sont: production, maintenance, qualité, stocks, et hybride. «Hybride» doit être utilisé lorsque le plan d'exécution contient plusieurs types d'ordres de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>liste de travaux</i> .	«Plan de fabrication de gadgets»	«Maintenance quotidienne planifiée»	«Plan d'essai des matières premières des gadgets»	«Plan d'organisation des matières premières des gadgets»
Heure de commencement	L'heure de commencement pour la <i>liste de travaux</i> associée, le cas échéant.	28-10-2006	28-10-2006	28-10-2006	28-10-2006
Heure de fin	L'heure de fin pour la <i>liste de travaux</i> associée, le cas échéant.	30-10-2006	30-10-2006	30-10-2006	30-10-2006
Date de publication	La date et l'heure auxquelles la <i>liste de travaux</i> a été publiée ou générée.	30-12-1951 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC	17-10-2005 18h30 UTC

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Entrepôt B

8.6 Attributs de l'ordre de travail

L'unité de travail exigée pour l'exécution dans une *liste de travaux* et une *demande de travail* doit être définie comme un *ordre de travail*. Un *ordre de travail* fait référence à un *maître d'œuvre* associé.

Un *ordre de travail* peut être présenté par une ou plusieurs *exécutions de tâches*.

Le Tableau 26 répertorie les attributs de l'*ordre de travail*. Il a les attributs pour contenir les informations ajoutées par les activités de lancement.

Tableau 26 – Attributs de l'ordre de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique de l' <i>ordre de travail</i> . L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque l' <i>ordre de travail</i> doit être identifié.	1001091	DO4833-A	EE9O989	38483ED
Type de travail	Décrit la catégorie de travail. Attribut exigé. Les valeurs définies sont: production, maintenance, qualité, stocks, et hybride. «Hybride» doit être utilisé lorsque la demande de travail contient plusieurs types d'exigences de segment.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de l' <i>ordre de travail</i> .	«Demande de travail de gadgets de qualité d'exportation pour le 29 octobre 1999»	«Ordre de travail pour réparer une machine à tondre»	«Procédure d'échantillonnage à température ambiante»	«Organiser les matières pour la production»
Identificateur du maître d'œuvre	Identifie le <i>maître d'œuvre</i> associé à utiliser, le cas échéant.	Gadget de qualité d'exportation	Réparer la machine à tondre	Procédure d'échantillonnage des matières premières	Ensemble de trousses
Version de maître d'œuvre	Identifie la version de <i>maître d'œuvre</i> associé à utiliser, le cas échéant.	V010		943	A84
Heure de commencement	Temps de commencement du travail, le cas échéant.	27-10-1999 8h00 UTC	07-03-2014 10h00 UTC	27-04-2010 20h30	20-01-2011 14h45 UTC – 10h00
Heure de fin	Temps d'achèvement du travail, le cas échéant.	27-10-1999 17h00 UTC	08-03-2014 08h00 UTC	27-06-2010 17h00	27-01-2011 09h30 UTC – 10h00
Priorité	La priorité de la demande, le cas échéant.	La plus élevée	3	A	Moyenne

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine d'impression sur couvercles Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Entrepôt B
Commande	Identifie l'action et l'activité de gestion de l'exécution à effectuer pour l'ordre de travail.	Démarrer Pause Annuler Abandonner Arrêter	Démarrer Pause Annuler Abandonner Arrêter	Démarrer Pause Annuler Abandonner Arrêter	Démarrer Pause Annuler Abandonner Arrêter
État de distribution	Identifie l'état de l'entrée à partir de la perspective de l'activité de lancement. NOTE Cet état est similaire à ce que des planificateurs écriraient sur leur tableau blanc pour suivre un ordre de travail.	Distribué En attente Mis en pause Annulé Retardé Terminé	Distribué Acquitté En cours En attente de pièce	Distribué Échantillonnage Essai de laboratoire en cours	Distribué En transit En cours de réception Par étapes
Règle de commande	Instruction pour l'exécution des activités de gestion spécifiant les conditions pour exécuter la commande.	L'équipement est propre Après l'achèvement de l'ordre de travail WED89	Les pièces sont disponibles et l'équipement n'est pas en production	Demande de la production Demande de la réception	Rupture de stock

8.7 Paramètre d'ordre de travail

Les informations à échanger qui ne peuvent pas être mappées comme des propriétés de personnel, d'équipement, d'actif physique ou de matières doivent être définies comme paramètres d'*ordre de travail*.

Les attributs d'un *paramètre d'ordre de travail* sont les mêmes que ceux d'un *paramètre de segment* défini dans l'IEC 62264-2.

Un *paramètre d'ordre de travail* peut être composé de zéro ou plusieurs *paramètres d'ordre de travail* imbriqués.

Il convient que le *paramètre d'ordre de travail* comprenne un ensemble de limites qui s'appliquent à toute modification de la valeur, telles que les limites de qualité et les limites de sécurité.

8.8 Exigence relative au personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.9 Propriété de l'exigence relative au personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.10 Exigence relative à l'équipement

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.11 Propriété de l'exigence relative à l'équipement

Les attributs de la propriété de l'exigence relative à l'équipement sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.12 Exigence relative à l'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.13 Propriété de l'exigence relative à l'actif physique

Les attributs de la propriété de l'exigence relative à l'actif physique sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.14 Exigence relative aux matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

Une *exigence de matières* peut être un ensemble de zéro ou plusieurs *exigences de matières* imbriquées.

8.15 Propriété de l'exigence relative aux matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

8.16 Relation entre ordre de travail et maître d'œuvre

Figure 13 représente un exemple de la façon dont un *ordre de travail* fait référence à un *maître d'œuvre* et de la façon dont les étapes dans la *spécification de déroulement des opérations* du *maître d'œuvre* peuvent exiger des *ordres de travail* supplémentaires qui ont leurs propres références à d'autres *maîtres d'œuvre*.

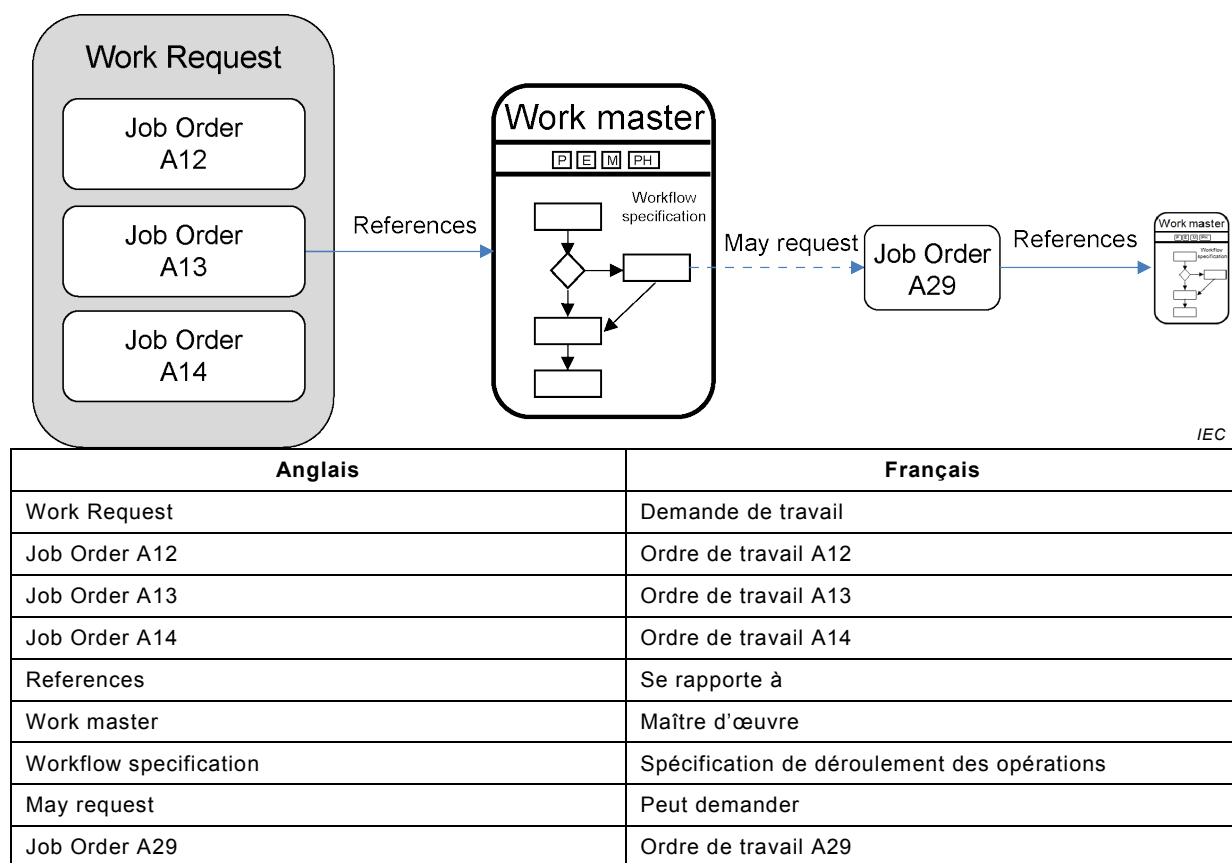


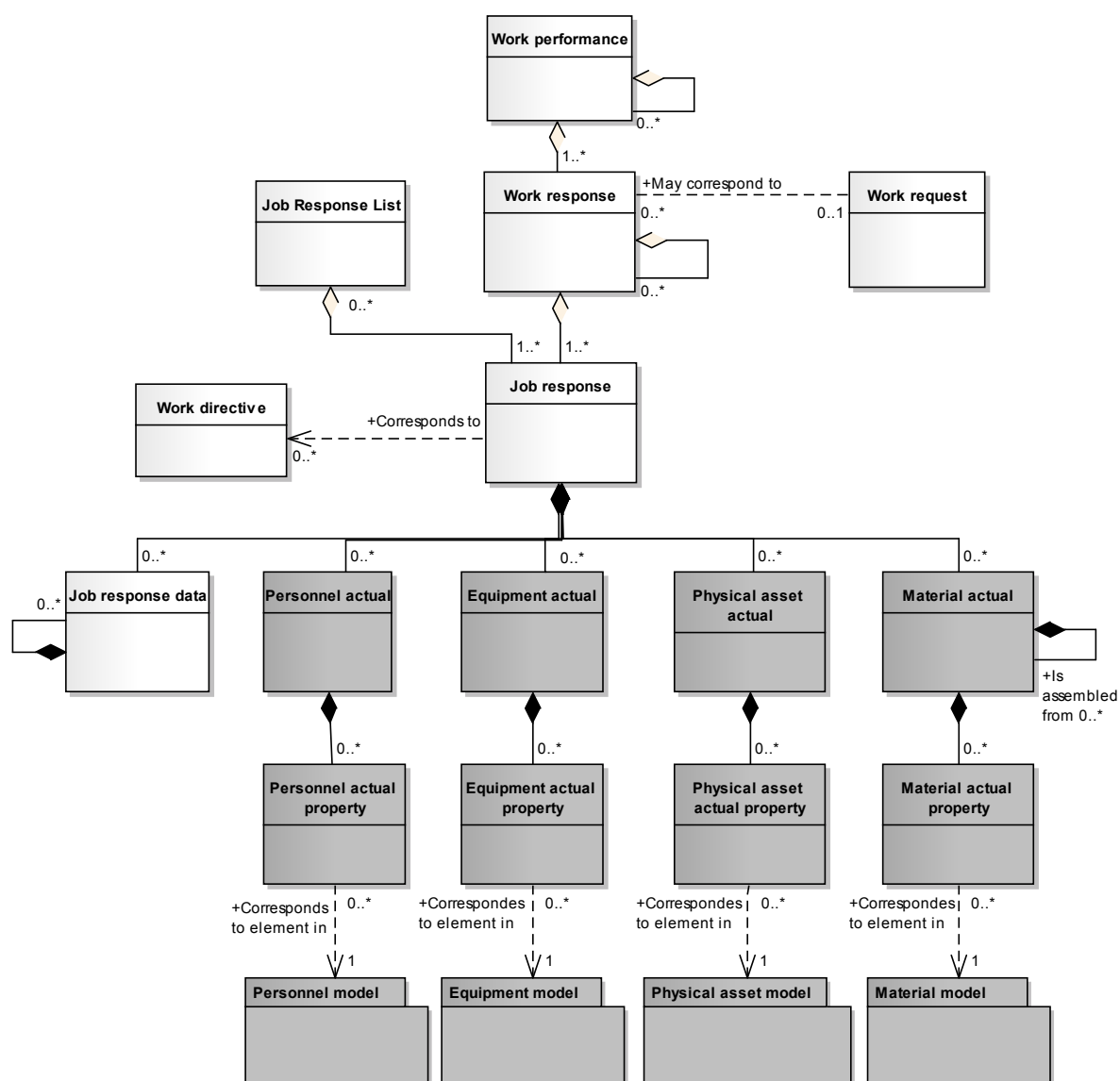
Figure 13 – Exemple de relations entre ordres de travail et maîtres d'œuvre

9 Modèle de performance d'exécution

9.1 Performance d'exécution

La *performance d'exécution* doit être définie comme un ensemble des *exécutions de travail* qui est un rapport sur les informations de fabrication demandées. Les *exécutions de travail* sont des réponses de fabrication associées à une *demande de travail*. Il peut y avoir une ou plusieurs exécutions de travail pour une seule *demande de travail* si l'installation de fabrication doit diviser la *demande de travail* en éléments plus petits.

La Figure 14 est le modèle de la *performance d'exécution*; les objets représentés dans des cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.



IEC

Anglais	Français
Work performance	Performance d'exécution
Job Response List	Liste des exécutions de tâches
Work response	Exécution de travail
May correspond to	Peut correspondre à
Work request	Demande de travail
Work directive	Directive d'exécution
Corresponds to	Correspond à
Job response	Exécution de tâches
Job response data	Données de l'exécution de tâches
Personal actual	Personnel réel
Equipment actual	Équipement réel
Physical asset actual	Actif physique réel
Material actual	Matières réelles
Is assembled from 0	Est assemblé à partir de 0
Personnel actual property	Propriété de personnel réel

Anglais	Français
Equipment actual property	Propriété d'équipement réel
Physical asset actual property	Propriété d'actif physique réel
Material actual property	Propriété de matières réelles
Corresponds to element in	Correspond à l'élément dans
Personnel model	Modèle de personnel
Equipment model	Modèle d'équipement
Physical asset model	Modèle d'actif physique
Material model	Modèle de matières

Figure 14 – Modèle de performance d'exécution

9.2 Attributs de la performance d'exécution

Tableau 27 définit les attributs des objets de la *performance d'exécution*.

Une *performance d'exécution* peut être composée de zéro ou plusieurs *performances d'exécution* imbriquées.

Tableau 27 – Attributs de la performance d'exécution

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique de la <i>performance d'exécution</i> et peut inclure l'identification de la version et de la révision. L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque la <i>performance d'exécution</i> doit être identifiée.	27-10-1999-A15	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Type de travail	Décrit la catégorie de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>performance d'exécution</i> .	«Rapport relatif à la performance d'exécution pour le plan de travail du 27 octobre 1999.»	Maintenance préventive effectuée sur une machine CNC	Échantillon de production pour le lot 12345	Trousse de distribution pour le lot 12345
Plan d'exécution	Une identification du <i>plan d'exécution</i> associé, le cas échéant. La <i>performance d'exécution</i> peut ne pas être reliée à un <i>plan d'exécution</i> , elle peut être un rapport sur tout le travail pour une période spécifique ou sur les événements en usine.	27-10-1999-A15	07MAR2011-CNC-13465	LOT 12345 ÉCHANTILON N° 1	LOT 12345 TROUSSE N° 1
Heure de commencement	L'heure de commencement pour la <i>performance d'exécution</i> associée, le cas échéant.	28-10-1999	07-03-2011 09h31	S/O	07-03-2011 08h01
Heure de fin	L'heure de fin pour la <i>performance d'exécution</i> associée, le cas échéant.	30-10-1999	10-03-2011 11h15	S/O	07-03-2011 08h31

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Date de publication	La date et l'heure auxquelles la <i>performance d'exécution</i> a été publiée ou générée.	27-10-1999 13h42 HNE	10-03-2011 13h21	14-12-2009 13h31 HNP	07-03-2011 08h33
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Entrepôt B

9.3 Exécution de travail

Les exécutions de fabrication associées à une *demande de travail* doivent être définies comme des *exécutions de travail*. Il peut y avoir une ou plusieurs *exécutions de travail* pour une seule *demande de travail* si l'installation de fabrication doit diviser la *demande de travail* en éléments d'exécution plus petits.

Une *exécution de travail* peut inclure l'état de la demande, tel que le pourcentage d'achèvement, un état fini ou un état d'abandon.

Une *exécution de travail* peut être composée de zéro ou plusieurs *exécutions de travail* imbriquées.

Le Tableau 28 définit les attributs des objets de l'*exécution de travail*.

Tableau 28 – Attributs de l'exécution de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification dans la <i>performance d'exécution</i> associée. L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque l' <i>exécution de travail</i> doit être identifiée.	1001091	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Type de travail	Décrit la catégorie de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Demande de travail	Une identification de la <i>demande de travail</i> associée, le cas échéant. L' <i>exécution de travail</i> peut ne pas être reliée à une <i>demande de travail</i> , elle peut être un rapport sur tout le travail pour une période spécifique ou sur les événements en usine.	1001091	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Heure de commencement	Le commencement de cette <i>exécution de travail</i> .	27-10-1999 08h33 UTC	07-03-2011 09h31	10-03-2011 15h12	07-03-2011 08h01
Heure de fin	La fin de cette <i>exécution de travail</i> .	27-10-1999 16h55 UTC	10-03-2011 11h15	10-03-2011 18h00	07-03-2011 08h31
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Zone B

9.4 Liste des exécutions de tâches

Une liste des *exécutions de tâches* doit être définie comme un ensemble d'*exécutions de tâches* pour une période de temps spécifique et des centres d'exécution ou autres ressources sélectionnées. Une *liste des exécutions de tâches* peut être envisagée comme une tranche de *performances d'exécution*.

Une *liste des exécutions de tâches* peut contenir les *exécutions de tâches* pour des *exécutions de travail* et des *performances d'exécution* multiples.

Le Tableau 29 définit les attributs des objets de la *liste des exécutions de tâches*.

Tableau 29 – Attributs de la liste des exécutions de tâches

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification dans la <i>liste des exécutions de tâches</i> associée.	Area51/Line2	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Type de travail	Décrit la catégorie de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Heure de commencement	Le commencement de cette <i>liste des exécutions de tâches</i> .	27-10-1999 8h33 UTC	07-03-2011 09h31	10-03-2011 15h12	07-03-2011 08h01
Heure de fin	La fin de cette <i>liste des exécutions de tâches</i>	27-10-1999 16h55 UTC	10-03-2011 11h15	10-03-2011 18h00	07-03-2011 08h31
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Zone B

9.5 Exécution de tâches

Les exécutions de fabrication associées à un *ordre de travail* doivent être définies comme une *exécution de tâches*. Il peut y avoir une ou plusieurs *exécutions de tâches* pour un seul *ordre de travail* si l'installation de fabrication doit diviser l'*ordre de travail* en éléments d'exécution plus petits.

Un *ordre de travail* peut inclure l'état de la demande, tel que le pourcentage d'achèvement, un état fini ou un état d'abandon.

Le Tableau 30 définit les attributs des objets de l'*exécution de tâches*.

Tableau 30 – Attributs de l'exécution de tâches

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification dans l' <i>exécution de travail</i> associée. L'identificateur doit être utilisé dans les autres parties du modèle lorsque l' <i>exécution de travail</i> doit être identifiée.	1001091	R-CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01-RESP	B12345-KIT101-R
Type de travail	Décrit la catégorie de travail.	Production	Maintenance	Qualité	Stocks
Ordre de travail	Une identification de l' <i>ordre de travail</i> associé, le cas échéant. Les <i>exécutions de tâches</i> peuvent ne pas être reliées à un <i>ordre de travail</i> , elles peuvent être un rapport sur tout le travail pour une période spécifique ou sur les événements en usine.	1001091	CNC-PM-20110307-13465	B12345-S01	B12345-KIT101-A
Directive d'exécution	Identifie la <i>directive d'exécution</i> associée qui a été utilisée, le cas échéant. Cela peut ne pas correspondre à la demande, si des spécifications alternatives sont autorisées.	Gadget de qualité d'exportation	Maintenance préventive de la machine CNC	Prendre l'échantillon de lot	Préparer la trousse
Version de la directive d'exécution	Identifie la version de la <i>directive d'exécution</i> associée qui a été utilisée, le cas échéant.	1.0	V1.0	V2.0	VER A
Heure de commencement	Le commencement réel des informations dans l' <i>exécution de tâches</i> .	27-10-1999 08h33 UTC	07-03-2011 09h31	10-03-2011 15h12	07-03-2011 08h01
Heure de fin	La fin réelle des informations dans l' <i>exécution de tâches</i> .	27-10-1999 16h55 UTC	10-03-2011 11h15	10-03-2011 18h00	07-03-2011 08h31
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements.	Chaîne de fabrication n° 2 de l'aile orientale	Machine CNC Identificateur d'actif 13465	Cellule d'essai 4 Réception	Zone B

9.6 Données relatives à l'exécution de tâches

Les autres informations relatives au travail réel effectué doivent être présentées comme des *données d'exécution de tâches*.

Les attributs des *données d'exécution de tâches* sont définis dans l'IEC 62264-2 comme des *données de segment*.

L'objet de *données d'exécution de tâches* peut être composé de zéro ou plusieurs objets de *données d'exécution de tâches* imbriqués.

9.7 Personnel réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.8 Propriété du personnel réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.9 Équipement réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.10 Propriété de l'équipement réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.11 Actif physique réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.12 Propriété de l'actif physique réel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

9.13 Matières réelles

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

Une *matière réelle* peut être un ensemble de zéro ou plusieurs *matières réelles* imbriquées.

9.14 Propriété des matières réelles

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

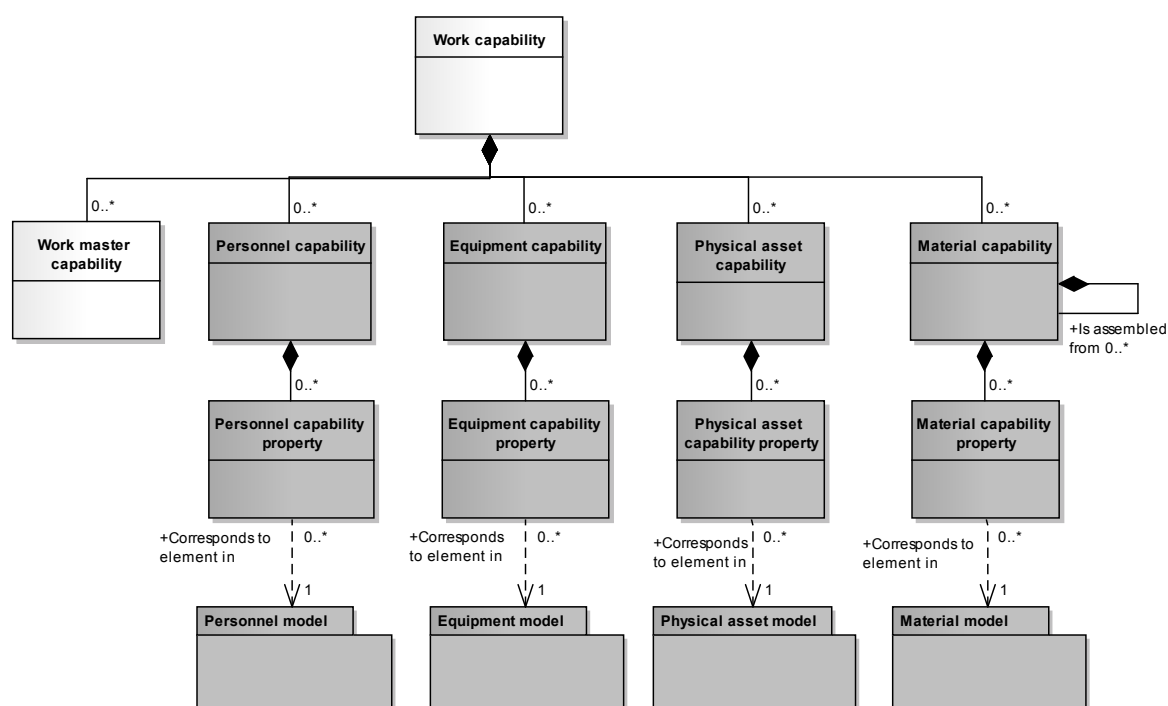
10 Modèle de capacité d'exécution

10.1 Capacité d'exécution

L'ensemble des informations concernant les ressources relatives à l'exécution pour les périodes future et passée sélectionnées doit être défini comme la *capacité d'exécution*. Celle-ci est composée des informations relatives aux capacités engagées, disponibles et inaccessibles relatives à l'équipement, aux matières, au personnel, aux actifs physiques et au maître d'œuvre. La *capacité d'exécution* décrit les noms, les termes, les états et les quantités dont le système de commande de la fabrication a connaissance.

NOTE La *capacité d'exécution* est utilisée lorsque la capacité et la capacité ne varient pas en fonction du produit en cours de production ou du *maître d'œuvre* spécifique utilisé.

Figure 15 représente le modèle de *capacité d'exécution* qui s'applique à la production, la maintenance, l'essai de la qualité et les stocks; les objets représentés dans les cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.



IEC

Anglais	Français
Work capability	Capacité d'exécution
Work master capability	Capacité du maître d'œuvre
Personnel capability	Capacité de personnel
Equipment capability	Capacité d'équipement
Physical asset capability	Capacité d'actif physique
Material capability	Capacité de matières
Is assembled from 0	Est assemblé à partir de 0
Personnel capability property	Propriété de capacité de personnel
Equipment capability property	Propriété de capacité d'équipement
Physical asset capability property	Propriété de capacité d'actif physique
Material capability property	Propriété de capacité de matières
Corresponds to element in	Correspond à l'élément dans
Personnel model	Modèle de personnel
Equipment model	Modèle d'équipement
Physical asset model	Modèle d'actif physique
Material model	Modèle de matières

Figure 15 – Modèle de capacité d'exécution

10.2 Attributs de la capacité d'exécution

Le Tableau 31 définit les attributs pour les objets de *capacité d'exécution*.

Tableau 31 – Attributs de la capacité d'exécution

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Définit une instance unique d'une <i>capacité d'exécution</i> pour un élément spécifié du modèle de hiérarchie des équipements [IEC 62264-1:2013, 5.2] (<i>entreprise, site, zone, centre d'exécution ou unité d'exécution</i>).	1999/12/30-HPC52	HHG6778	LAB6678	AGV556
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>capacité d'exécution</i> .	«Capacité d'exécution d'un jour de la Boston Widget Company.»	Capacité de magasin de moteurs, semaine 15	Capacité centrifuge de laboratoire	Capacité de mouvement de palettes
Type de capacité	Le type de capacité: utilisé, non utilisé, total, disponible, inaccessible ou engagé.	Disponible	Total	Engagé	Disponible
Raison	Définit la raison du type de capacité. Exemple 1: Si engagé, puis engagé pour l'exécution ou la maintenance, ou si inaccessible, puis la raison de l'indisponibilité. Exemple 2: En cas de capacité inutilisée, puis la raison pour laquelle la capacité n'a pas été utilisée, telle que la défaillance d'un équipement spécifique ou une qualité de produit inacceptable.	Disponible pour le travail	Total des heures pour la maintenance du moteur	Essais de stabilité	AGV non engagés
Facteur de confiance	Une mesure de la confiance dans la valeur de la capacité. Exemple 3: Une valeur en pourcentage représentant la confiance dans la capacité.	90 %	100 %	100 %	75 %
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements. Zéro ou plusieurs selon les exigences pour identifier le domaine d'application spécifique de la définition de capacité d'exécution.	Boston Widget Company	Boston Widget Company	Boston Widget Company	Boston Widget Company
Heure de commencement	La date et l'heure de commencement de la capacité d'exécution.	29-12-2015 11h59	03-04-2011 12h00	03-04-2011 12h00	03-04-2011 12h00
Heure de fin	La date et l'heure de fin de la capacité d'exécution.	30-12-2015 12h00	09-04-2011 11h59	09-04-2011 11h59	09-04-2011 11h59
Date de publication	La date et l'heure auxquelles la <i>capacité d'exécution</i> a été publiée ou générée.	03-11-2015 13h55	01-04-2011 08h00	01-04-2011 08h00	01-04-2011 08h00

10.3 Capacité de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.4 Propriété de la capacité de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.5 Capacité d'équipement

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.6 Propriété de la capacité d'équipement

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.7 Capacité d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.8 Propriété de la capacité d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

10.9 Capacité des matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

Une *capacité de matières* peut être un ensemble de zéro ou plusieurs *capacités de matières* imbriquées.

10.10 Propriété de la capacité des matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11 Modèle de capacité du maître d'œuvre

11.1 Capacité du maître d'œuvre

Une représentation d'un regroupement logique des ressources de personnel, des ressources d'équipement, des ressources d'actif physique et de matières engagées, disponibles ou inaccessibles d'un *maître d'œuvre* donné pour un élément spécifique doit être définie comme une *capacité du maître d'œuvre*, comme représenté à la Figure 16; les objets représentés dans les cases grises sont définis dans l'IEC 62264-2.

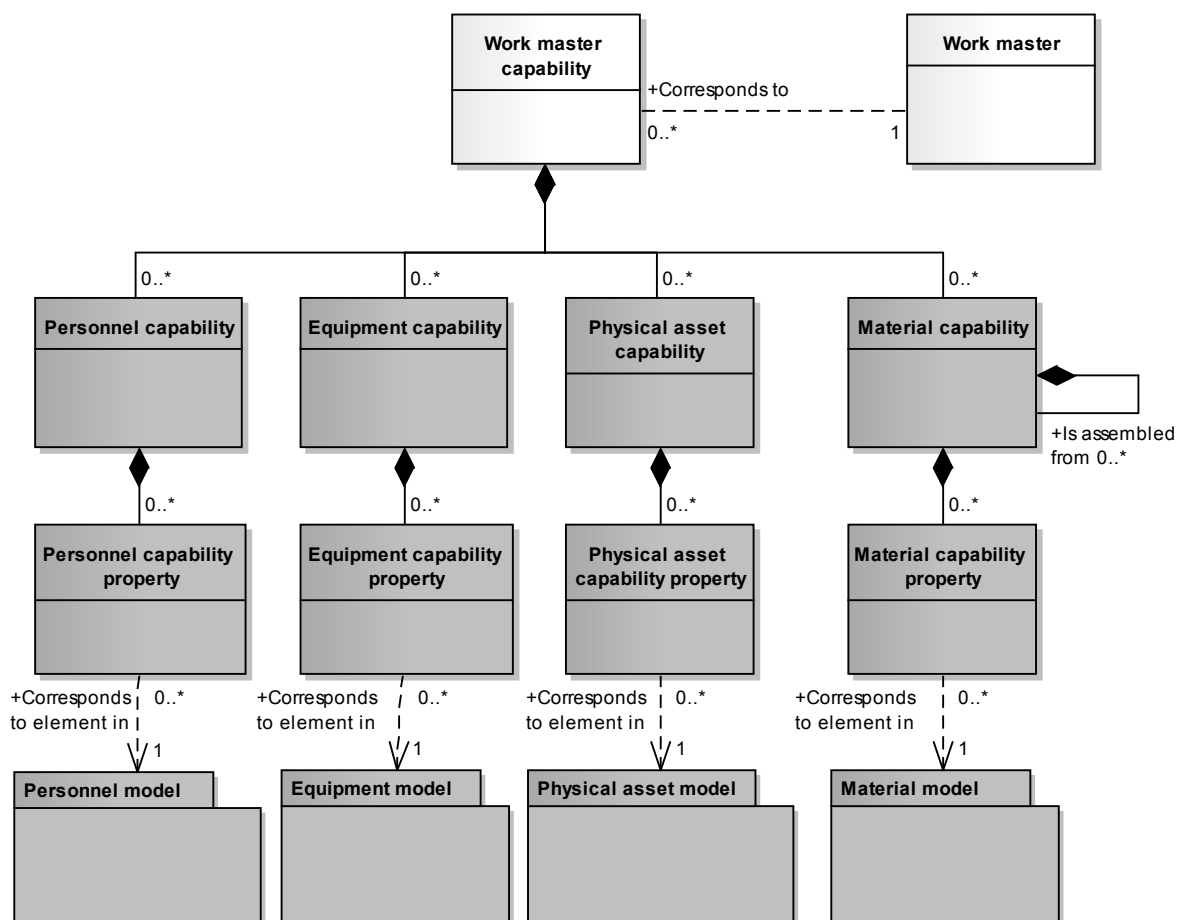
NOTE La *capacité du maître d'œuvre* est utilisée lorsque la capacité et la capacité varient en fonction du produit en cours de production ou du *maître d'œuvre* spécifique utilisé.

La *capacité du maître d'œuvre* doit identifier

- a) le type de capacité (disponible, inaccessible, engagé, utilisé, non utilisé, total);
- b) la période associée à la capacité (par exemple, troisième quart de travail à une date spécifique).

Les *capacités du maître d'œuvre* doivent être composées des:

- c) capacités du segment de personnel, qui indiquent les propriétés spécifiques exigées dans les propriétés de la capacité du segment de personnel;
- d) capacités du segment d'équipement, qui indiquent les propriétés spécifiques exigées dans les propriétés de la capacité d'équipement;
- e) capacités du segment d'actif physique, qui indiquent les propriétés spécifiques exigées dans les propriétés de la capacité de l'actif physique;
- f) capacités du segment de matières, qui indiquent les propriétés spécifiques exigées dans les propriétés de la capacité du segment de matières.



IEC

Anglais	Français
Work master capability	Capacité du maître d'œuvre
Corresponds to	Correspond à
Work master	Maître d'œuvre
Personnel capability	Capacité de personnel
Equipment capability	Capacité d'équipement
Physical asset capability	Capacité d'actif physique
Material capability	Capacité de matières
Is assembled from 0	Est assemblé à partir de 0
Personnel capability property	Propriété de capacité de personnel
Equipment capability property	Propriété de capacité d'équipement
Physical asset capability property	Propriété de capacité d'actif physique
Material capability property	Propriété de capacité de matières
Corresponds to element in	Correspond à l'élément dans
Personnel model	Modèle de personnel
Equipment model	Modèle d'équipement
Physical asset model	Modèle d'actif physique
Material model	Modèle de matières

Figure 16 – Modèle d'objet de capacité du maître d'œuvre

11.2 Attributs de la capacité de maître d'œuvre

Le Tableau répertorie les attributs de la *capacité du maître d'œuvre*. La *capacité du maître d'œuvre* a une structure équivalente à la structure de personnel, d'équipement et de matières de la *capacité d'exécution*, sauf si la *capacité du maître d'œuvre* est définie pour un *maître d'œuvre* spécifique.

Tableau 32 – Attributs de la capacité de maître d'œuvre

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification unique de la <i>capacité du maître d'œuvre</i> .	A7756	20121111	20121111 Q	
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>capacité du maître d'œuvre</i> .	«Définit la capacité disponible pour le segment de processus d'assemblage des gadgets»	Étalonnage des débitmètres de télémessure du gaz	Contrôle de réception des matières dangereuses	Mouvement des matières dangereuses vers l'entrepôt
Maître d'œuvre	Identifie le <i>maître d'œuvre</i> .	Assemblage des gadgets	Étalonnage CTCF	HMII	Mouvement de chariot élévateur
Type de capacité	Le type de capacité: disponible, inaccessible ou engagé.	Disponible	Engagé	Disponible	Disponible
Raison	Donne la raison pour le type de capacité.	Disponible pour la production	Exigé par la réglementation	Disponible dans l'ordonnement	Disponible pour l'ordonnement
Facteur de confiance	Une mesure de la confiance dans la valeur de la capacité. Exemple 3: Une valeur en pourcentage représentant la confiance dans la capacité.	90 %	100 %	Moyenne	2
Domaine d'application de la hiérarchie	Identifie l'emplacement où les informations échangées tiennent dans le rôle selon la hiérarchie des équipements. S'il est omis, la capacité est associée au domaine d'application de la hiérarchie de <i>capacité du maître d'œuvre</i> parent. Zéro ou plusieurs selon les exigences pour identifier le domaine d'application spécifique de la définition de aptitude de la production.	Ligne de production n° 15	Site de production ouest	Entrepôt de réception 13	Entrepôt de réception 13
Heure de commencement	L'heure de commencement de la durée définissant le type de capacité. S'il est omis, la capacité est associée au temps de commencement de la <i>capacité du maître d'œuvre</i> parent.	30-12-2013 11h59	11-11-2012 11h59	11-11-2012 11h59	11-11-2012 11h59
Heure de fin	L'heure de fin de la durée définissant le type de capacité. S'il est omis, la capacité est associée au temps de fin de la <i>capacité du maître d'œuvre</i> parent.	01-01-2014 12h00	12-11-2012 11h59	12-11-2012 11h59	12-11-2012 11h59

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Date de publication	La date et l'heure auxquelles la <i>capacité du maître d'œuvre</i> a été publiée ou générée.	03-11-1999 13h55	25-10-2006 00h00 UTC	25-10-2006 00h00 UTC	25-10-2006 00h00 UTC

11.3 Capacité de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.4 Propriété de la capacité de personnel

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.5 Capacité d'équipement

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.6 Propriété de la capacité d'équipement

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.7 Capacité d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.8 Propriété de la capacité d'actif physique

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.9 Capacité des matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

11.10 Propriété de la capacité des matières

La définition et les attributs de cet objet sont définis dans l'IEC 62264-2.

12 Modèle KPI (indicateur de performance clé) de travail

Les valeurs qui ont une valeur commerciale ou opérationnelle liée à une mesure de la performance doivent être définies comme des *KPI (indicateurs de performance clés) de travail*. Les KPI sont enregistrés et définis. Les valeurs enregistrées des KPI sont échangées régulièrement ou selon les événements. Voir ISO 22400 pour une définition du modèle d'objet KPI, des attributs et des KPI normalisés.

13 Modèle d'alerte de travail

13.1 Alerte de travail

Une notification d'un événement de Niveau 3 doit être définie comme une *alerte de travail*. Tous les événements ne garantissent pas la création d'une *alerte de travail*. Une *alerte de travail* n'exige pas d'acquiescement. Si l'acquiescement est nécessaire, un modèle d'alarme peut être utilisé (voir l'IEC 62682 pour des informations sur les alarmes). Les *alertes de travail* peuvent être générées par n'importe quelle activité de Niveau 3.

Les *définitions d'alerte de travail* sont les descriptions des types disponibles d'*alertes de travail*.

NOTE 1 Les données de configuration détaillées pour les *alertes de travail*, telles que les conditions de déclenchement, l'enregistrement des destinataires et les mesures à prendre après réception sont hors du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 62264.

NOTE 2 La différence entre les *alertes de travail* et les *KPI de travail* est que le contenu principal d'une *alerte de travail* est composé des informations contextuelles exigées pour communiquer qu'un événement s'est produit.

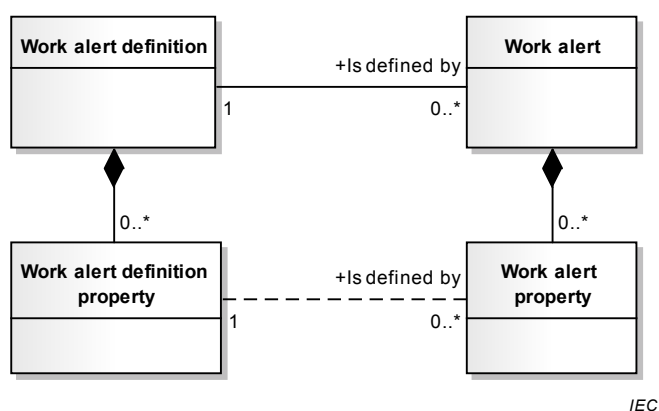
EXEMPLE 1 Cela est semblable à une «alerte de changement de porte d'embarquement» envoyée par courrier électronique à un voyageur en cas de changement de la porte d'embarquement d'un avion. Elle indique un événement potentiellement important mais n'exige aucune réponse ni action.

EXEMPLE 2 Un calcul ou une vérification d'un *KPI de travail* peut déclencher une *alerte de travail*, mais d'autres événements peuvent également déclencher une *alerte de travail*.

EXEMPLE 3 Une *alerte de travail* qui indique l'achèvement d'un cycle de production peut être un déclencheur pour démarrer l'exécution d'un déroulement des opérations donné.

EXEMPLE 4 Un événement du déroulement des opérations, tel que l'expiration de la minuterie d'un délai, peut déclencher une *alerte de travail*.

Figure 17 représente le modèle d'*alerte de travail*.



Anglais	Français
Work alert definition	Définition d'alerte de travail
Is defined by	Est défini par
Work alert	Alerte de travail
Work alert definition property	Propriété de définition d'alerte de travail
Work alert property	Propriété d'alerte de travail

Figure 17 – Modèle d'alerte de travail

13.2 Définition de l'alerte de travail

Le Tableau 33 répertorie les attributs de la *définition d'alerte de travail*.

Tableau 33 – Attributs de la définition d'alerte de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Identification unique de la <i>définition d'alerte de travail</i> .	P_0004293	M32D	834	Inven88
Description	Contient les informations et les descriptions supplémentaires de la <i>définition d'alerte de travail</i> .	Notification de l'ordre de travail commencé	Rappel que la PM (maintenance préventive) est en souffrance	Configuration de l'essai terminée	Expédition arrivée
Priorité	Liste des priorités qui agissent comme un guide pour le niveau d'importance relatif d'une <i>alerte de travail</i>	{1, 2, 3}	{Basse, Moyenne, Élevée}	{Information, Erreur}	{1..10}
Catégorie	Regroupement général associé à une <i>définition d'alerte de travail</i> .	Ordonnancement	PM	Laboratoire	Réception

13.3 Propriété de la définition d'alerte de travail

Le Tableau 34 répertorie les attributs d'une *propriété de définition d'alerte de travail*.

Tableau 34 – Attributs de la propriété de définition d'alerte de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification de la propriété spécifique, unique dans le domaine d'application de l'objet de <i>définition d'alerte de travail</i> parent.	Identificateur d'ordre de travail	Identificateur d'actif physique	Identificateur d'essai	Quantité
Description	Informations et description supplémentaires sur la <i>propriété de définition d'alerte de travail</i> .	Identification de l'ordre de travail associé	Identification de l'équipement à entretenir	Identification du type d'essai	Quantité de matières reçues
Valeur	La valeur, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété. Cela présente une plage de valeurs numériques possibles, une liste de valeurs possibles ou peut être vide si n'importe quelle valeur est valide.	Non applicable	Non applicable	0..99999	0..20000
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure des valeurs de propriété associées, le cas échéant.	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Kg

EXEMPLE 1 Les propriétés possibles pour les *alertes de travail* sont représentées au Tableau 35:

Tableau 35 – Exemples de propriétés d'alerte de travail

Propriété	Description
Clé d'actif	Un identificateur de la source de données unique du bien associé à l'alerte
Help	Le texte fournit les informations supplémentaires sur l'alerte et peut inclure les informations sur la cause du problème et les suggestions relatives à sa résolution

13.4 Attributs de l'alerte de travail

Le Tableau 36 répertorie les attributs des *alertes de travail*.

Tableau 36 – Attributs de l'alerte de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Identification unique de l' <i>alerte de travail</i> .	49293847523	M-53A	ER4232	INV-FG
Texte du message	Contenu textuel de l' <i>alerte de travail</i> .	Unité de gaz sous vide commutée pour la charge d'alimentation ABC	PM (maintenance préventive) en souffrance sur le compresseur 105, WO n° 2843	Essai n° 88765 prêt	Matières arrivées
Horodatage	L'horodatage de l'alerte de travail a été généré.	Lundi 16 août à 13h36	07-03-2014 10h00 UTC	27-04-2010 10h30	20-01-2011 14h45 UTC – 10h00
Priorité	Guide au niveau d'importance relatif de la valeur pour l' <i>alerte de travail</i> . NOTE 1 Aucun type de priorité normalisé n'est défini dans la présente norme.	1	Moyenne	Informationnelle	8
Catégorie	Regroupement général associé à une <i>alerte de travail</i> . NOTE 2 Aucune catégorie normalisée n'est définie dans la présente norme.	Ordonnancement	PM	Laboratoire	Réception

13.5 Propriété d'alerte de travail

Le Tableau 37 répertorie les attributs des *propriétés d'alerte de travail*.

Tableau 37 – Attributs de la propriété d'alerte de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification de la <i>propriété d'alerte de travail</i> spécifique.	Identificateur d'ordre de travail	Identificateur d'actif physique	Identificateur d'essai	Quantité de matières reçues
Description	Informations supplémentaires sur la <i>propriété d'alerte de travail</i> .	Basculement à temps	Maintenance planifiée	Essai prêt	Non applicable
Valeur	La valeur, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.	99387A	105	88765	1856
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Kg

14 Modèle de calendrier de travaux

14.1 Définition du calendrier de travaux et calendrier de travaux

Les *définitions du calendrier de travaux* définissent un ensemble de règles qui spécifient les entrées du calendrier spécifié, avec les règles de répétition, la durée, les dates de commencement et de fin et les temps des entrées. Les entrées peuvent être utilisées pour générer un *calendrier de travaux*, qui est un calendrier d'entrées spécifiques pour des dates (et des heures) spécifiques.

Le modèle définit un format d'échange pour échanger les règles (*définition du calendrier de travaux*) ou un calendrier avec des dates spécifiques (*calendrier de travaux*).

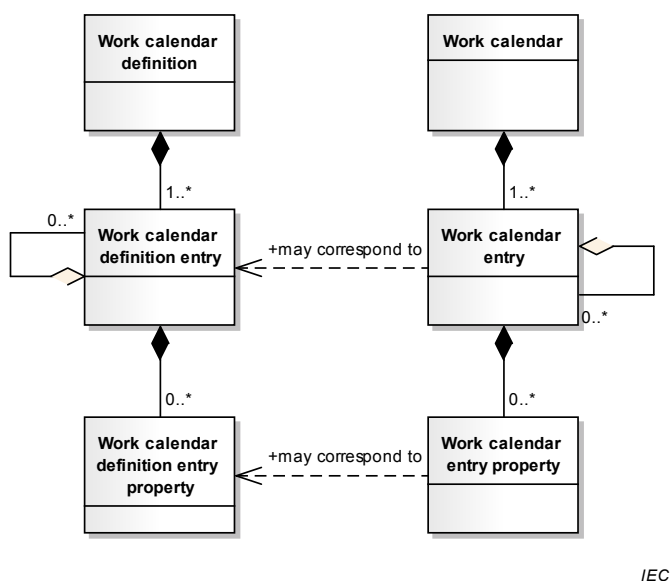
EXEMPLE Les informations du *calendrier de travaux* peuvent être utilisées à des fins différentes:

- Affectation du personnel aux différents quarts de travail et suivi de leur temps de travail par rapport aux quarts de travail attribués;
- Utilisation des informations du calendrier pour calculer et suivre correctement la performance des opérations;
- Utilisation des informations du calendrier pour l'ordonnancement détaillé des opérations;
- Détermination des temps de production et de non-production planifiés pour l'équipement utilisé pour les calculs de la performance de production;
- Compter les heures de travail du personnel;
- Comparaison du temps de production réel avec les temps de production planifiés.

NOTE Les *définitions du calendrier de travaux* et les *calendriers de travaux* peuvent représenter des périodes de temps de dimensions différentes:

- Définition du temps de travail / repos: heures ou minutes;
- Définition de la période de travail: jour ou quarts de travail;
- Définition du jour de travail: jours ou jour;
- Modèle: mois ou semaines;
- Calendrier de période de travail: années ou mois.

Figure 18 représente le modèle des *définitions du calendrier de travaux* et des *calendriers de travaux*.



Anglais	Français
Work calendar definition	Définition du calendrier de travaux
Work calendar	Calendrier de travaux
Work calendar definition entry	Entrée de définition du calendrier de travaux
May correspond to	Peut correspondre à
Work calendar entry	Entrée du calendrier de travaux
Work calendar definition entry property	Propriété d'entrée de la définition du calendrier de travaux
Work calendar entry property	Propriété d'entrée du calendrier de travaux

Figure 18 – Modèle de calendrier de travaux

14.2 Définition de calendrier de travaux

La *définition du calendrier de travaux* doit être définie comme un ensemble d'*entrées de définition du calendrier de travaux*.

Le Tableau 38 répertorie les attributs des *définitions de calendrier de travaux*.

Tableau 38 – Attributs de la définition de calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification de la <i>définition de calendrier de travaux</i> spécifique.	7 jours	Maintenance	Contrôle de la qualité environnementale	3 quarts de travail
Description	Informations supplémentaires sur la <i>définition de calendrier de travaux</i> .	Modèle de quart de travail de 7 jours par quinzaine	Maintenance hebdomadaire	Contrôles périodiques de la qualité environnementale	Modèle de 3 quarts de travail

14.3 Entrée de la définition de calendrier de travaux

Le *calendrier de travaux* doit être défini comme un ensemble de règles de commencement, de durée et de récurrence qui peuvent être utilisées pour créer les *entrées de calendrier de travaux* d'un type spécifique.

Une *entrée de définition de calendrier de travaux* peut être composée de zéro ou plusieurs *entrées de définition de calendrier de travaux* imbriquées.

Le Tableau 39 répertorie les attributs de l'*entrée de définition de calendrier de travaux*.

Tableau 39 – Attributs d'entrée de la définition de calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description	Exemples
Identificateur	Une identification de l' <i>entrée de la définition de calendrier de travaux</i> spécifique.	123
Description	Informations supplémentaires sur l' <i>entrée de la définition de calendrier de travaux</i> .	Laisser tomber le bal du nouvel an
Règle de commencement	Définit la date et l'heure de commencement de l' <i>entrée de définition de calendrier de travaux</i> au format de l'ISO 8601 pour la date et l'heure. La règle de commencement peut inclure une heure de fin, conformément au format ISO 8601 pour un intervalle de temps.	2014-01-01T00:00/2114-12-31T00:00:00
Règle d'intervalle du temps de récurrence	Définit la règle de récurrence de l'entrée au format de l'ISO 8601 pour les récurrences.	R/P1Y
Règle de durée	Définit la durée de l' <i>entrée de définition de calendrier de travaux</i> au format de l'ISO 8601 pour les durées.	PT24H
Type d'entrée	Définit le type d' <i>entrée de la définition de calendrier de travaux</i> . Il n'y a aucun type d'entrée normalisé défini.	Période de travail Jour férié Arrêt de l'usine

La règle de commencement dans une *entrée de définition de calendrier de travaux* doit être définie au format ISO 8601 pour la date et l'heure.

EXEMPLE 1 01-05-2014.

La règle de commencement peut inclure une heure de fin, conformément au format ISO 8601 pour un intervalle de temps.

EXEMPLE 2 01-05-2014/01-06-2015.

La règle d'intervalle du temps de récurrence dans une *entrée de définition de calendrier de travaux* doit être définie au format ISO 8601 pour les récurrences.

EXEMPLE 3 R2M15D – Récurrence tous les 2 mois et 15 jours.

La règle de durée dans une *entrée de définition de calendrier de travaux* doit être définie au format ISO 8601 pour les durées.

EXEMPLE 4 PT15H – 15 heures.

14.4 Propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux

La *propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux* doit être définie comme une propriété sur une *entrée de définition de calendrier de travaux*.

Le Tableau 40 répertorie les attributs de la *propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux*.

Tableau 40 – Attributs de propriété d'entrée de la définition de calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

14.5 Calendrier de travaux

Le *calendrier de travaux* doit être défini comme un ensemble d'*entrées du calendrier de travaux*.

Le Tableau 41 répertorie les attributs du *calendrier de travaux*.

Tableau 41 – Attributs du calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description	Exemples de production	Exemples de maintenance	Exemples de qualité	Exemples de stocks
Identificateur	Une identification du <i>calendrier de travaux</i> spécifique.	Premier quart de travail	Arrêts planifiés	Commande de réactifs	Transferts de réservoir
Description	Informations supplémentaires sur le <i>calendrier de travaux</i> .	Définition du premier quart de travail avec les vacances	Arrêts planifiés pour l'année suivante	Plan de commande de réactifs	Calendrier de transfert de réservoir

14.6 Entrée du calendrier de travaux

L'*entrée du calendrier de travaux* doit être définie comme une entrée de calendrier avec une date et une heure de commencement, une date et une heure de fin et un type d'entrée.

Une *entrée du calendrier de travaux* peut être composée de zéro ou plusieurs *entrées du calendrier de travaux* imbriquées.

Le Tableau 42 répertorie les attributs d'une *entrée du calendrier de travaux*.

Tableau 42 – Attributs de l'entrée du calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description	Exemples
Identificateur	Une identification de l' <i>entrée du calendrier</i> spécifique.	001
Description	Informations supplémentaires sur l' <i>entrée du calendrier</i> .	Vacances de mai
Date et heure de commencement	Définit la date et l'heure de commencement de l'entrée du calendrier de travaux.	2014-05-01T00H00M00S
Date et heure de fin	Définit la date et l'heure de fin de l'entrée du calendrier de travaux.	2014-05-01T23H59M59S
Type d'entrée	Définit le type d' <i>entrée du calendrier de travaux</i> . Il n'y a aucun type d'entrée normalisé défini.	Période de travail Jour férié Arrêt de l'usine

14.7 Propriété d'entrée du calendrier de travaux

La *propriété d'entrée du calendrier de travaux* doit être définie comme une propriété sur une *entrée du calendrier de travaux*.

Le Tableau 43 répertorie les attributs de la *propriété d'entrée du calendrier de travaux*.

Tableau 43 – Attributs de propriété d'entrée du calendrier de travaux

Nom d'attribut	Description
Identificateur	Une identification unique de la propriété.
Description	Informations supplémentaires sur la propriété.
Valeur	La valeur par défaut, l'ensemble de valeurs ou la plage de la propriété.
Unité de mesure de la valeur	L'unité de mesure de la valeur de propriété associée, le cas échéant.

15 Documents de travail

Il convient de représenter les documents de travail comme des matières, des équipements basés sur le rôle ou un actif physique lorsque les documents sont considérés comme une ressource nécessaire pour effectuer une unité de travail.

NOTE 1 Les documents sont mentionnés comme une ressource dans l'IEC 62264-1:2013, 5.2.4.2:

«Le domaine MOM doit inclure la fonctionnalité servant à gérer les ressources directement liées au contrôle et à la fabrication. Les ressources dans le domaine MOM incluent le personnel, l'équipement et les matières, ainsi que d'autres entités, telles que les documents, nécessaires pour que le travail puisse être commencé et accompli. La gestion de ces ressources peut inclure la réservation de ressources locales pour atteindre les objectifs d'ordonnancement de la production.»

NOTE 2 La documentation est mentionnée comme ressource dans l'IEC 62264-3:2007, 7.5:

«La gestion des ressources de maintenance doit être définie comme étant l'ensemble des activités qui gèrent les informations relatives à l'état des ressources et aux relations entre les ressources utilisées dans le domaine du contrôle de la maintenance. Les ressources gérées peuvent inclure l'équipement de maintenance, les outils de maintenance, le personnel (par groupes de compétences), la documentation et les matières et énergies consommées en maintenance.»

Dans la gestion des opérations de fabrication, il est souvent nécessaire de gérer les documents de travail comme des ressources nécessaires pour effectuer les unités de travail spécifiques, comme les autres ressources déjà abordées dans la présente norme.

NOTE 3 Les documents de travail peuvent représenter n'importe quel type de support, par exemple, papier, fichier électronique, etc.

NOTE 4 Les documents de travail traités ici sont limités aux documents exigés pour les opérations.

NOTE 5 Les maîtres d'œuvre et la performance d'exécution peuvent contenir les références aux documents de travail.

EXEMPLE Les documents de travail qui peuvent avoir besoin d'être gérés incluent:

- Les schémas des équipements ou du système
- Les SOP (procédures normalisées d'utilisation)
- La documentation technique
- Les manuels
- Les instructions

16 Modèle de registre de travail

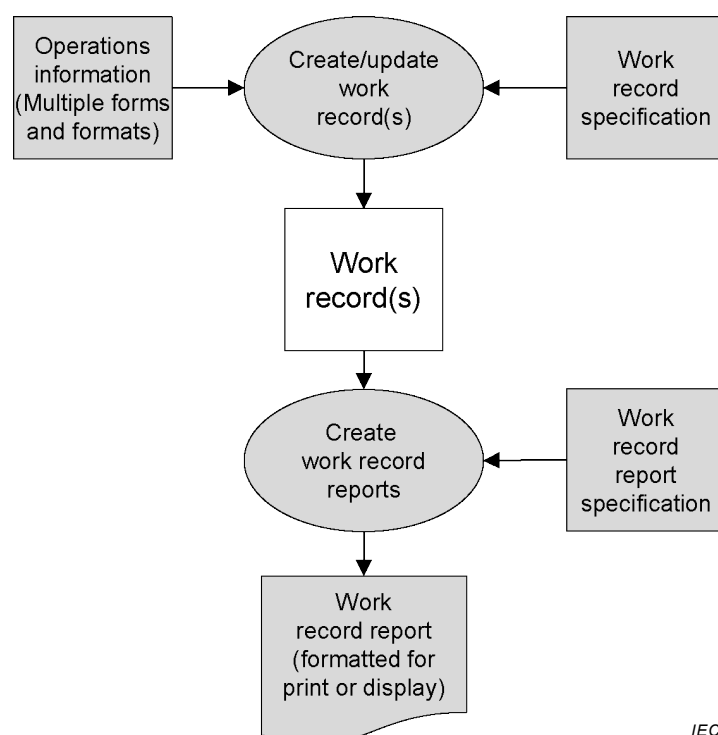
16.1 Définition de registre de travail

Un *registre de travail* doit être défini comme un sous-ensemble de l'exécution et de l'information de gestion retenues selon les exigences opérationnelles identifiées par une spécification du registre de travail. Un *registre de travail* est composé des données sur la fabrication du produit, en plus des données complémentaires nécessaires pour répondre aux exigences opérationnelles du registre.

NOTE 1 Ces informations peuvent inclure les informations relatives à l'exécution du déroulement des opérations, les informations spécifiques relatives aux équipements, les commentaires de l'opérateur, les alarmes, les éléments liés à la définition d'un travail (telles que les informations relatives aux *maîtres d'œuvre*, aux *directives d'exécution* et au *plan d'exécution*), et les informations importantes pour l'exploitation (telles que les journaux de formation, les registres de maintenance et les conditions environnementales).

NOTE 2 La *performance d'exécution* contient les informations relatives à un ensemble spécifique d'ordres de travail. Les *registres de travail* peuvent contenir des informations relatives à des *ordres de travail* multiples et des informations non directement liées à un *ordre de travail* spécifique. Un *registre de travail* peut contenir une *performance d'exécution* (ou *exécution de travail*). Généralement, une *performance d'exécution* est la réponse pour effectuer le travail spécifié dans un *plan d'exécution*. Un *registre de travail* contient les détails supplémentaires de toutes les activités impliquées dans les opérations.

Les *registres de travail* servent à donner au fournisseur une représentation neutre des informations, dans une forme appropriée pour l'archivage et le stockage. Figure 19 représente les activités et les informations associées à la création, la maintenance et l'utilisation des *registres de travail*. Seule la case blanche est définie dans la présente norme; les activités et les autres ensembles d'informations (les cases grises et les activités) sont représentés pour indiquer l'environnement des *registres de travail*. Il y a une activité de création des *registres de travail*, qui utilise les informations relatives aux opérations, généralement à partir de sources multiples et dans des formes et des formats multiples, et qui utilise une spécification des informations à utiliser pour créer le *registre de travail*. Il y a une activité qui utilise les *registres de travail* et les spécifications du rapport de registre de travail pour générer les rapports de registre de travail appropriés pour l'impression ou l'affichage.



IEC

Anglais	Français
Operations information (Multiple forms and formats)	Informations sur les opérations (formes et formats multiples)
Create /update work record(s)	Créer/mettre à jour le(s) registre(s) de travail
Work record specification	Spécification du registre de travail
Work record(s)	Registre(s) de travail
Create work record reports	Créer les rapports relatifs au registre de travail
Work record report specification	Spécification du rapport de registre de travail
Work record report (formatted for print or display)	Rapport de registre de travail (mis en forme pour l'impression ou l'affichage)

Figure 19 – Environnement de registre de travail

NOTE 3 Une spécification de registre de travail est composée des informations dont l'utilisation est nécessaire pour définir un registre de travail. Le contenu et le format des spécifications de registre de travail ne sont pas définis dans la présente partie de l'IEC 62264.

NOTE 4 Une spécification du rapport de registre de travail est composée des informations dont l'utilisation est nécessaire pour définir un rapport de registre de travail. Le contenu et le format des spécifications de rapport de registre de travail ne sont pas définis dans la présente partie de l'IEC 62264.

16.2 Registre de travail

Un *registre de travail* doit utiliser les définitions des enregistrements de production par lots de l'IEC 61512-4 avec les exceptions suivantes:

- 1) Le *registre de travail* doit être utilisé à la place de l'*enregistrement de production par lots*;
- 2) La spécification de registre de travail doit être utilisée à la place de la spécification d'un enregistrement de production par lots;
- 3) L'*entrée du registre de travail* doit être utilisée à la place de l'*entrée de l'enregistrement de production par lots*;
- 4) L'identificateur de la spécification de registre de travail doit être utilisé à la place de l'identificateur de la spécification d'un *enregistrement de production par lots*. Il s'agit d'une identification unique de la spécification du registre de travail utilisée pour créer un *registre de travail*;

- 5) La *référence de données du registre de travail* doit être utilisée à la place de la *référence de données BPR* (batch production record, enregistrement de production par lots);

NOTE Il s'agit d'une référence à un élément de données dans un *registre de travail*.

- 6) Un *registre de travail* peut contenir un *enregistrement de production par lots* de l'IEC 61512-4;
- 7) Les informations d'événements associées à une *alerte de travail* peuvent être représentées dans un événement d'alarme.

16.3 Extensions du registre de travail

Le *registre de travail* doit être une extension de la définition de l'*enregistrement de production par lots* dans l'IEC 61512-4, avec les extensions supplémentaires suivantes:

- 1) Les *ordonnancements des opérations* sont inclus comme un ensemble d'éléments d'*ordonnement des opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2);
- 2) Les *définitions d'opérations* sont incluses comme un ensemble d'éléments de *définition d'opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2);
- 3) Les *performances d'opérations* sont incluses comme un ensemble d'éléments de *performance d'opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2);
- 4) Les *maîtres d'œuvre* sont inclus comme un ensemble d'éléments de *maître d'œuvre*;
- 5) Les *directives d'exécution* sont incluses comme un ensemble d'éléments de *directive d'exécution*;
- 6) Les *plans d'exécution* sont inclus comme un ensemble d'éléments de *plan d'exécution*;
- 7) Les *performances d'exécution* sont incluses comme un ensemble d'éléments de *performance d'exécution*;
- 8) Les éléments spécifiques aux lots ont été supprimés;
- 9) Les *enregistrements de production par lots* sont inclus comme un ensemble d'éléments d'*enregistrement de production par lots* (comme définis dans l'IEC 61512-4).

Un *registre de travail* est un ou plusieurs conteneurs, et chaque sous-conteneur dispose de zéro ou plusieurs éléments pour un type d'objet spécifique. Figure 20 représente un échantillon de *registre de travail* (la case blanche externe) qui contient un sous-conteneur de chaque type (les cases blanches internes) et plusieurs éléments avec chaque sous-conteneur (les cases grises).

Work record

Events	Event	Work directives	Work directive
Data sets	Data set	Work masters	Work master
Change History	Change	Work schedules	Work schedule
Comments	Comment	Work performances	Work performance
Personnel identifications	Personnel identification manifest	Work alerts	Work alert
Resource qualifications	Qualification manifest	Work calendars	Work calendar
Samples	Sample	Operations definitions	Operations definition
Work records	Work record	Operations requests	Operations request
Batch production records	Batch production record	Operations responses	Operations response

IEC

Anglais	Français
Work record	Registre de travail
Events	Événements
Event	Événement
Data sets	Jeux de données
Data set	Jeu de données
Change history	Modification de l'historique
Change	Modifier
Comments	Commentaires
Comment	Commentaire
Personnel identifications	Identifications du personnel
Personnel identification manifest	Manifeste d'identification du personnel
Resource qualifications	Qualifications des ressources
Qualification manifest	Manifeste de qualification
Samples	Échantillons
Sample	Échantillon
Work records	Registres de travail
Work record	Registre de travail
Batch production records	Enregistrements de production par lots
Batch production record	Enregistrement de production par lots
Work directives	Directives d'exécution
Work directive	Directive d'exécution
Work masters	Maîtres d'œuvre

Anglais	Français
Work master	Maître d'œuvre
Work schedules	Plans d'exécution
Work schedule	Plan d'exécution
Work performances	Performances d'exécution
Work performance	Performance d'exécution
Work alerts	Alertes de travail
Work alert	Alerte de travail
Work calendars	Calendriers de travaux
Work calendar	Calendrier de travaux
Operations definitions	Définitions des opérations
Operations definition	Définition des opérations
Operations requests	Demandes d'opérations
Operations request	Demande d'opérations
Operations responses	Exécutions des opérations
Operations response	Exécution des opérations

Figure 20 – Exemple de conteneur du registre de travail

Les éléments d'un *registre de travail* peuvent faire référence aux autres éléments dans le *registre de travail*, comme représenté à la Figure 21. Celle-ci donne un exemple avec une *modification de l'historique* qui fait référence à une *spécification de déroulement des opérations* de la *directive d'exécution* modifiée, à deux *manifestes d'identification de personnel* et à un *commentaire* qui fait lui-même référence à un *élément de modification de l'historique*. Un des *manifestes d'identification de personnel* identifie la personne et l'action «effectuée par» sur *l'historique modifié*. Le deuxième manifeste identifie la personne et l'action «vérifiée par» sur *l'historique modifié*. Le *commentaire* contient un commentaire associé à la modification.

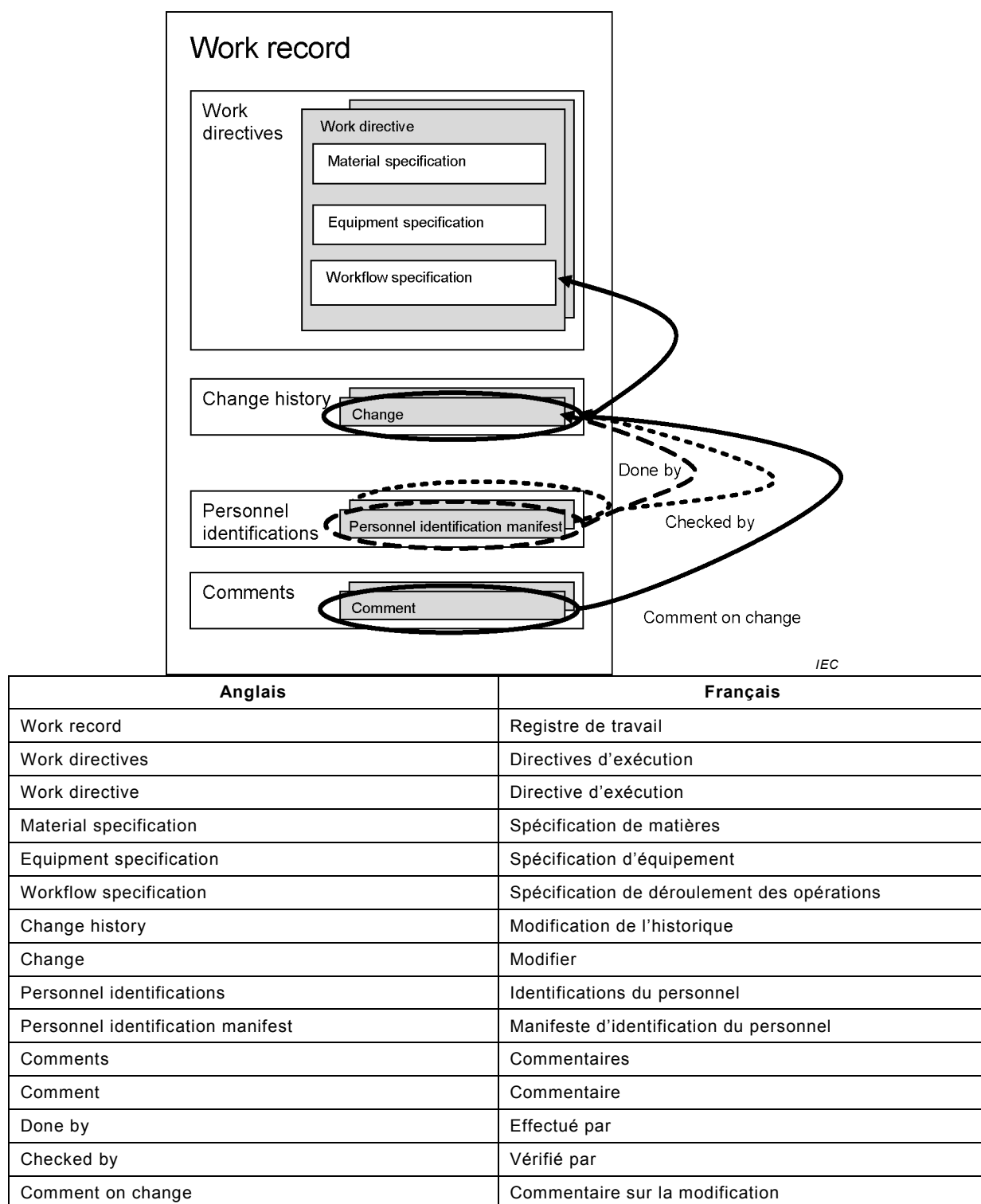
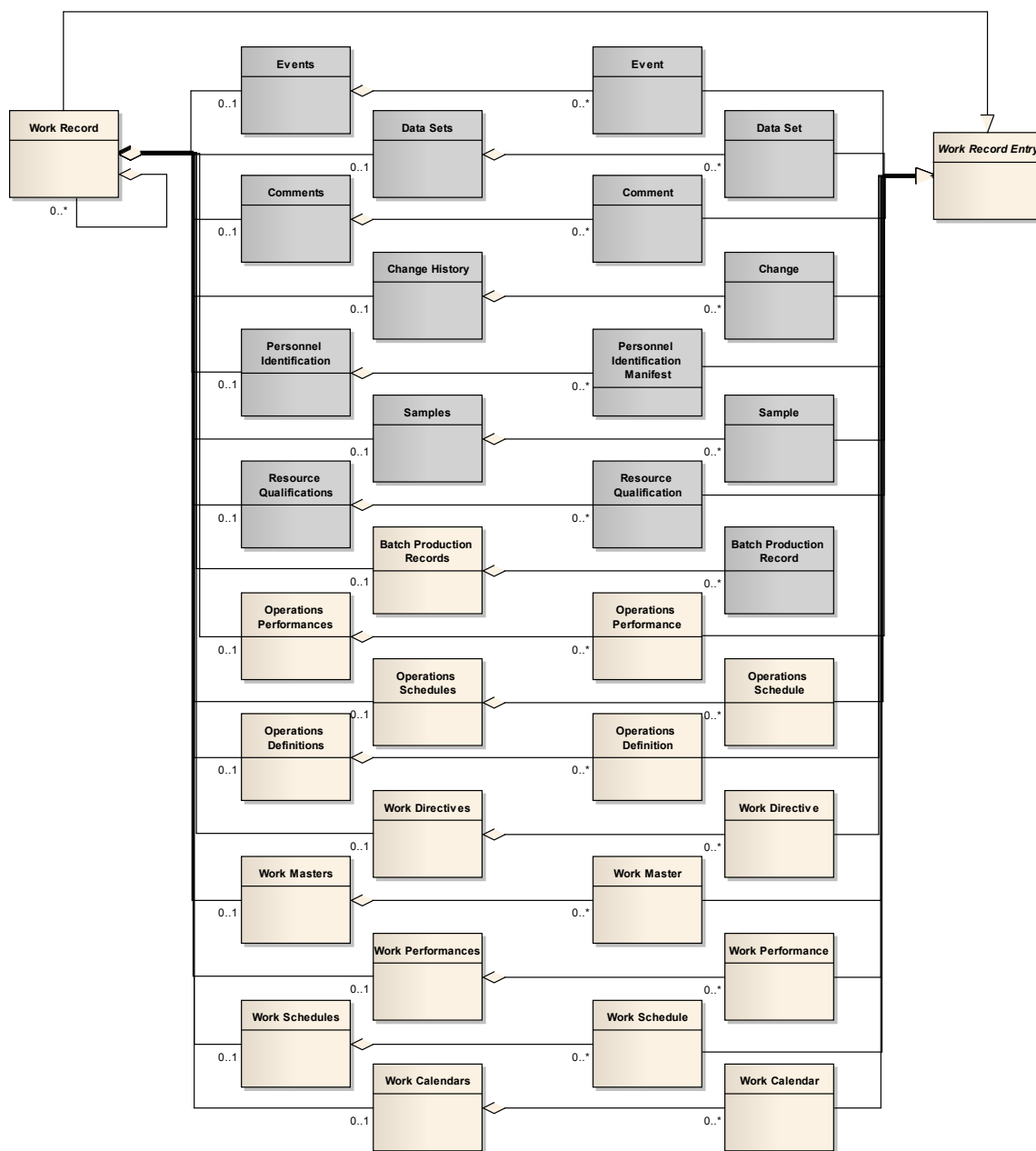


Figure 21 – Exemple de référence à l'élément du registre de travail

16.4 Modèle de registre de travail

Le modèle d'objet pour un *registre de travail* est représenté à la Figure 22. Les objets marqués en gris sont définis dans l'IEC 61512-4.



IEC

Anglais	Français
Work record	Registre de travail
Work record entry	Entrée de registre de travail
Events	Événements
Event	Événement
Data sets	Jeux de données
Data set	Jeu de données
Comments	Commentaires
Comment	Commentaire
Change history	Modification de l'historique
Change	Modifier
Personnel identification	Identification de personnel
Personnel identification manifest	Manifeste d'identification de personnel

Anglais	Français
Samples	Échantillons
Sample	Échantillon
Resource qualifications	Qualifications de ressources
Resource qualification	Qualification de ressources
Batch production records	Enregistrements de production par lots
Batch production record	Enregistrement de production par lots
Operations performances	Performances des opérations
Operations performance	Performance des opérations
Operations schedules	Ordonnancements des opérations
Operations schedule	Ordonnancement des opérations
Operations definitions	Définitions des opérations
Operations definition	Définition des opérations
Work directives	Directives d'exécution
Work directive	Directive d'exécution
Work masters	Maîtres d'œuvre
Work master	Maître d'œuvre
Work performances	Performances d'exécution
Work performance	Performance d'exécution
Work schedules	Plans d'exécution
Work schedule	Plan d'exécution
Work calendars	Calendriers de travaux
Work calendar	Calendrier de travaux

Figure 22 – Modèle de registre de travail

16.5 Entrée de registre de travail

Une *entrée de registre de travail* est un type abstrait utilisé pour définir les attributs communs de plusieurs objets composant un *registre de travail*. Tous les types spécialisés des objets d'*entrée de registre de travail* (représentés à la Figure 22) doivent avoir les attributs définis dans le Tableau 44.

Tableau 44 – Attributs de l'entrée du registre de travail

Nom d'attribut	Description	Exemples
Identificateur d'entrée	Identificateur unique dans le domaine d'application d'un <i>registre de travail</i> . Cet attribut est obligatoire.	1 239432 4A34B
Description	Informations supplémentaires sur l'entrée.	La directive d'exécution est incorporée à ce registre de travail. Les données de série du temps de jeu de données sont stockées dans la base de données de l'historique.
Référence externe	Contient une référence aux données stockées à l'extérieur du registre de travail. NOTE 1 Si les données sont incorporées dans le registre de travail, cet attribut n'est pas utilisé. NOTE 2 Le format de la référence est déterminé par une spécification conforme.	Système de commande pour le poste de travail A \\dept_share\archive2004\product_ABC
Type d'objet	Identifie le type d'objet sur lequel l'entrée est basée.	Maître d'œuvre Jeu de données Modification de l'historique
Horodatage	L'horodatage associé à l'entrée.	14-07-2013 1454+0100 1 ^{er} mars 2014 14h25 UTC 23 avril 2012 08h30 HE

16.6 Objets du conteneur de registre de travail

Les objets suivants sont des objets de conteneur qui n'ont pas d'attributs définis.

- 1) Les *ordonnancements des opérations* doivent être définis comme un conteneur des éléments d'*ordonnement des opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2).
- 2) Les *définitions des opérations* doivent être définies comme un conteneur des éléments de *définition des opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2).
- 3) Les *performances des opérations* doivent être définies comme un conteneur des éléments de *performance des opérations* (comme définis dans l'IEC 62264-2).
- 4) Les *maîtres d'œuvre* doivent être définis comme un conteneur d'éléments de *maître d'œuvre*.
- 5) Les *directives d'exécution* doivent être définies comme un conteneur des éléments de *directive d'exécution*.
- 6) Les *plans d'exécution* doivent être définis comme un conteneur des éléments de *plan d'exécution*.
- 7) Les *performances d'exécution* doivent être définies comme un conteneur des éléments de *performance d'exécution*.
- 8) Les *calendriers de travaux* doivent être définis comme un conteneur des éléments de *calendrier de travaux*.
- 9) Les *enregistrements de production par lots* doivent être définis comme un ensemble des éléments d'*enregistrement de production par lots* (comme définis dans l'IEC 61512-4)

16.7 Types et sous-types d'événements

L'événement Exécution de procédure (défini dans l'IEC 61512-4) doit être utilisé pour faire référence aux événements associés au déroulement des opérations d'un ordre de travail.

Les types et sous-types d'événements normalisés définis dans le Tableau 45 doivent être ajoutés aux types d'événements de la norme IEC 61512-4:

Tableau 45 – Types et sous-types d'événements supplémentaires

Type d'événement	Sous-type d'événement	Description
Directive d'exécution	Modification	Modification dans la valeur d'un paramètre d'une directive d'exécution. L'attribut de valeur contient la nouvelle valeur de donnée. La valeur précédente contient l'ancienne valeur de donnée. EXEMPLE 1 Le point de consigne de la température a été modifié à 500, le facteur d'échelle a été appliqué à la directive d'exécution.
Directive d'exécution	Équipements	Modification d'un équipement attribué ou lié à une directive d'exécution. L'attribut de valeur contient le nom du nouvel équipement. La valeur précédente contient l'ancien nom de l'équipement de donnée. EXEMPLE 2 Chaîne de conditionnement 22 liée à l'étape 184 du déroulement des opérations.
Équipements	Affectation	Affectation de l'équipement à un ordre de travail. L'attribut de valeur contient l'identificateur de l'équipement. EXEMPLE 3 Unité de travail acquise.
Équipements	Désaffectation	Désaffectation de l'équipement d'un ordre de travail. L'attribut de valeur contient l'identificateur de l'équipement. EXEMPLE 4 Unité de travail libérée.
Exécution de procédure	Message de guidage	Une demande d'un déroulement des opérations adressée à l'opérateur pour qu'il fournisse les informations de l'achèvement de la logique du déroulement des opérations. L'attribut de valeur contient le texte envoyé à l'opérateur. EXEMPLE 5 Exécuter SOP 324 et effectuer le dégagement de chaîne pour SOP 394.
Actif physique	Affectation	Affectation d'un actif physique à un ordre de travail. L'attribut de valeur contient l'identificateur de l'équipement. EXEMPLE 6 Unité de travail acquise.
Actif physique	Désaffectation	Désaffectation d'un actif physique d'un ordre de travail. L'attribut de valeur contient l'identificateur de l'équipement. EXEMPLE 7 Unité de travail libérée.
Personnel	Affectation	Affectation d'une personne à un ordre de travail. La valeur contient l'identificateur de la personne.
Personnel	Désaffectation	Suppression de l'affectation d'une personne à un ordre de travail. La valeur contient l'identificateur de la personne.
Alerte de travail	Généré	Une alerte de travail a été générée. La valeur contient les informations relatives à l'alerte de travail. Les informations supplémentaires peuvent être enregistrées dans un objet Événement d'alarme (défini dans l'IEC 61512-4).

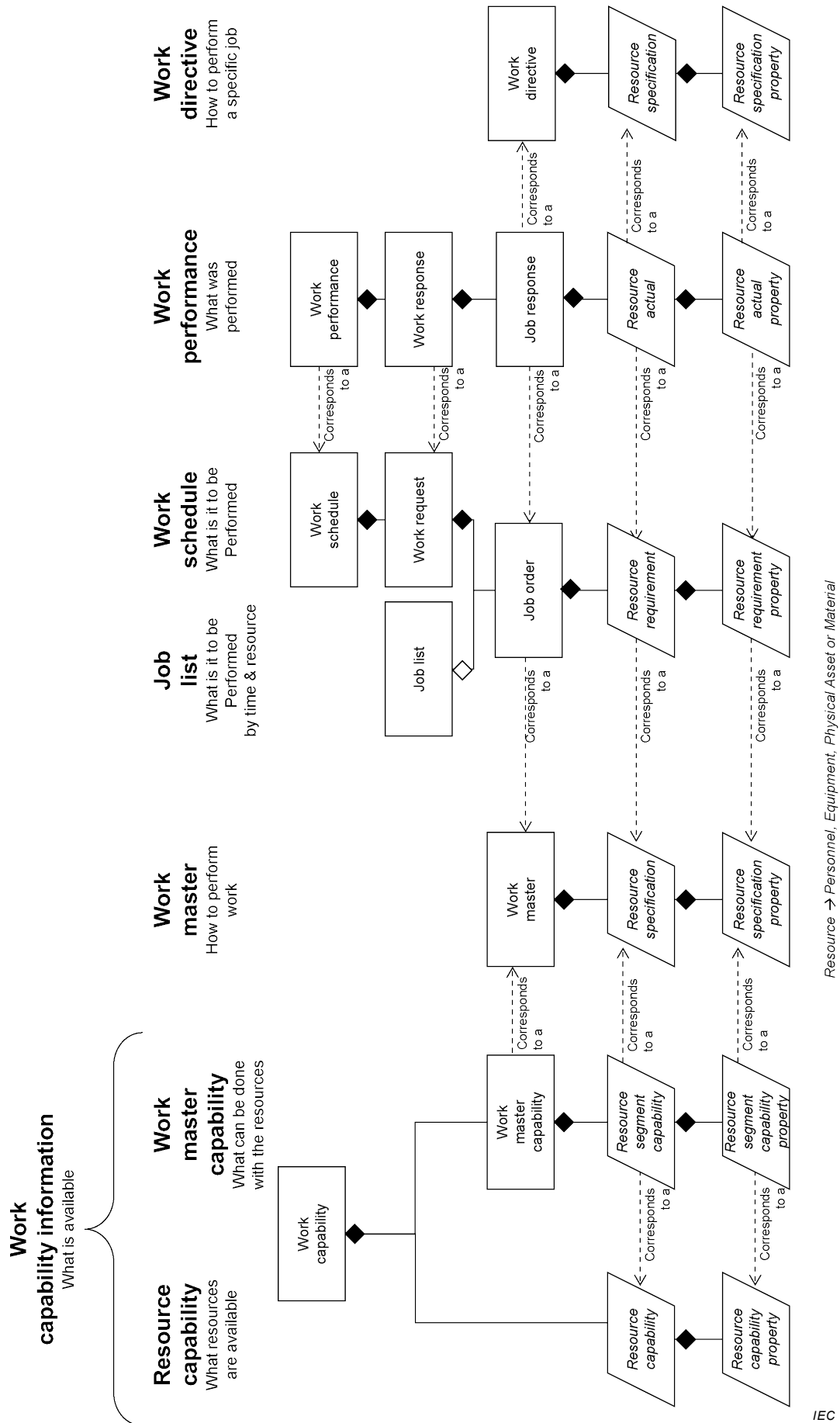
17 Listes et relations des objets

La Figure 23 représente les relations entre certains modèles d'objets.

NOTE 1 Les modèles d'*alerte de travail* et de *KPI (indicateur de performance clé) de travail* ne sont pas directement reliés aux autres modèles.

NOTE 2 Le modèle de *réseau de relations entre ressources* n'est pas représenté parce qu'il concerne les ressources (définies dans l'IEC 62264-2).

Les rectangles obliques dans la Figure 23 représentent l'une des ressources (personnel, équipement, actif physique ou matières) ou les propriétés des ressources.



Anglais	Français
Work capability information	Informations sur la capacité d'exécution
What is available	Ce qui est disponible
Resources capability	Capacité des ressources
What resources are available	Les ressources disponibles
Work master capability	Capacité du maître d'œuvre
What can be done with the resources	Ce qui peut être fait avec les ressources
Work master	Maître d'œuvre
How to perform work	Comment effectuer le travail
Job list	Liste de travaux
What is it to be performed by time and resource	Ce qui doit être effectué par période de temps et ressource
Work schedule	Plan d'exécution
What is it to be performed	Ce qui doit être effectué
Work performance	Performance d'exécution
What was performed	Ce qui a été effectué
Work directive	Directive d'exécution
How to perform a specific job	Comment effectuer une tâche spécifique
Work capability	Capacité d'exécution
Work schedule	Plan d'exécution
Work performance	Performance d'exécution
Corresponds to a	Correspond à
Job list	Liste de travaux
Work request	Demande de travail
Work response	Exécution de travail
Work master capability	Capacité du maître d'œuvre
Work master	Maître d'œuvre
Job order	Ordre de travail
Job response	Exécution de tâches
Work directive	Directive d'exécution
Resource capability	Capacité des ressources
Resource segment capability	Capacité du segment ressource
Resource specification	Spécification des ressources
Resource requirement	Exigence en ressources
Resource actual	Ressource réelle
Resource specification	Spécification des ressources
Resource capability property	Propriété de capacité de ressource
Resource segment capability property	Propriété de capacité de segment ressource
Resource specification property	Propriété de spécification de ressource
Resource requirement property	Propriété d'exigence en ressource
Resource actual property	Propriété de ressource réelle
Resource specification property	Propriété de spécification de ressource
Resource → Personnel, Equipment, Physical Asset or material	Ressource → Personnel, équipement, actif physique ou matières

Figure 23 – Relations entre les modèles

Tableau 46 présente les objets définis dans la présente norme et le modèle associé.

Tableau 46 – Objets et modèles

Object	Modèle
Référence de ressource de départ	Modèle de réseau de relations entre ressources
Propriété de référence de ressource de départ	Modèle de réseau de relations entre ressources
Liste de travaux	Modèle de plan d'exécution
Ordre de travail	Modèle de plan d'exécution
Paramètre d'ordre de travail	Modèle de plan d'exécution
Exécution de tâches	Modèle de performance d'exécution
Liste des exécutions de tâches	Modèle de performance d'exécution
Données relatives à l'exécution de tâches	Modèle de performance d'exécution
Connexion réseau des ressources	Modèle de réseau de relations entre ressources
Propriété de connexion réseau des ressources	Modèle de réseau de relations entre ressources
Type de connexion réseau des ressources	Modèle de réseau de relations entre ressources
Propriété de type de connexion réseau des ressources	Modèle de réseau de relations entre ressources
Réseau de relations entre ressources	Modèle de réseau de relations entre ressources
Référence de ressource cible	Modèle de réseau de relations entre ressources
Propriété de référence de ressource cible	Modèle de réseau de relations entre ressources
Alerte de travail	Modèle d'alerte de travail
Définition de l'alerte de travail	Modèle d'alerte de travail
Propriété de la définition d'alerte de travail	Modèle d'alerte de travail
Propriété d'alerte de travail	Modèle d'alerte de travail
Capacité d'exécution	Modèle de capacité d'exécution
Définition de travail	Modèle de définition de travail
Directive d'exécution	Modèle de définition de travail
Maître d'œuvre	Modèle de définition de travail
Capacité du maître d'œuvre	Modèle de capacité du maître d'œuvre
Performance d'exécution	Modèle de performance d'exécution
Demande de travail	Modèle de plan d'exécution
Exécution de travail	Modèle de performance d'exécution
Plan d'exécution	Modèle de plan d'exécution
Spécification de travail	Modèle de définition de travail
Spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Connexion de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Propriété de la connexion de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Type de connexion de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Propriété de type de connexion de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Nœud de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Type de nœud de spécification de déroulement des opérations	Modèle de spécification de déroulement des opérations
Propriété du type de nœud de spécification de déroulement	Modèle de spécification de déroulement des opérations

Object	Modèle
des opérations	opérations
Registre de travail	Modèle de registre de travail
Définition de calendrier de travaux	Modèle de calendrier de travaux
Calendrier de travaux	Modèle de calendrier de travaux

18 Conformité

Toute évaluation de la conformité d'une spécification doit être qualifiée par ce qui suit:

- a) l'utilisation de la terminologie définie dans la présente norme;
- b) les modèles d'objets pris en charge (réseau de relations entre ressources, définition de travail, plan d'exécution, performance d'exécution, capacité d'exécution, liste de travaux et alerte de travail);
- c) l'utilisation des objets répertoriés dans le Tableau 46 et qui sont pris en charge;
- d) l'utilisation des attributs pour chaque objet pris en charge;
- e) les relations entre les objets pris en charge;
- f) une déclaration de conformité totale concernant les définitions, les objets, les attributs et les relations ou, en cas de conformité partielle, une déclaration identifiant explicitement les domaines de non-conformité.

Annexe A (informative)

Questions et réponses relatives à l'utilisation des objets

A.1 Comment les dépendances dans le plan d'exécution et l'exécution de travail sont-elles gérées?

Question:

Comment les dépendances dans le *plan d'exécution* et l'*exécution de travail* sont-elles gérées?

Réponse:

Il y a des dépendances de différents types (disponibilité des ressources, priorité des clients, dépendance au processus, etc.).

Les applications réelles ont besoin de modéliser différents types de dépendances entre les *demandes de travail*.

Par exemple, une MRP/ERP (planification des exigences relatives aux matières/planification des ressources d'entreprise) au Niveau 4 peut produire des demandes distinctes pour les sous-ensembles ou une seule demande pour l'assemblage final d'un produit fini donné et pour la fabrication des matières intermédiaires qui sont les sous-ensembles à assembler. Évidemment, il y a une relation de dépendance au processus et l'assemblage final doit commencer après la fabrication de tous les sous-ensembles. Elle est gérée dans une mise en œuvre où une demande de production ou une *demande de travail* définit l'heure de commencement et/ou de fin, puis les *demandes de segments* associées spécifient l'heure de commencement la plus précoce, l'heure de fin la plus tardive et la durée de chaque segment. L'algorithme de la distribution réelle du travail peut être effectué au Niveau 4 ou au Niveau 3, mais doit être représenté dans la demande d'*ordonnancement de la production* ou de *plan d'exécution*.

A.2 Quels sont les exemples des relations entre ressources?

Question:

Quels sont les exemples de réseaux de relations entre ressources et quelle est leur importance?

Réponse:

Les ressources du modèle *réseaux de relations entre ressources* qui ont une certaine forme de dépendance parmi les ressources.

Dans les exemples ci-dessous, le *réseau de relations entre ressources* peut être annoté avec les propriétés pertinentes par rapport à l'environnement. Les propriétés telles que les voies optimales, les voies de reprise et les critères de sélection pour les applications d'ordonnancement et de planification peuvent être incluses.

Les relations entre ressources peuvent être une entrée à une application indiquant les propriétés de configuration du système ou une sortie représentant le résultat d'un calcul tel qu'un processus d'optimisation qui a généré un modèle de relation entre ressources pour indiquer sa sortie.

L'exemple suivant décrit trois différents *réseaux de relations entre ressources* en utilisant les ressources d'équipement représentées à la Figure A.1.

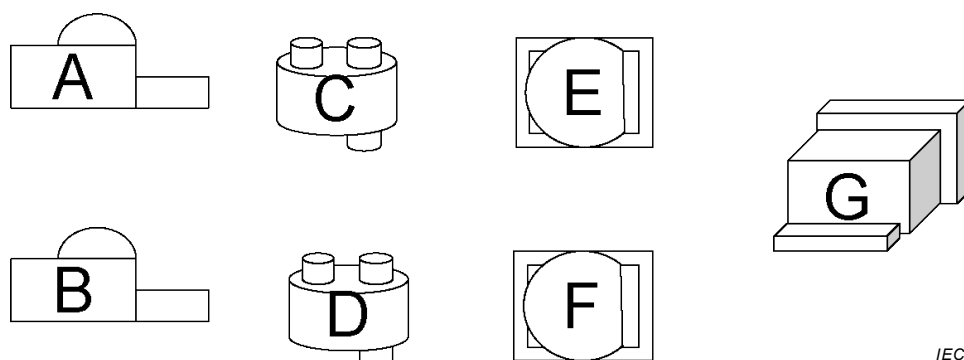


Figure A.1 – Ressources d'équipement

La première relation est un réseau de routage du flux de matières comme représenté à la Figure A.2.

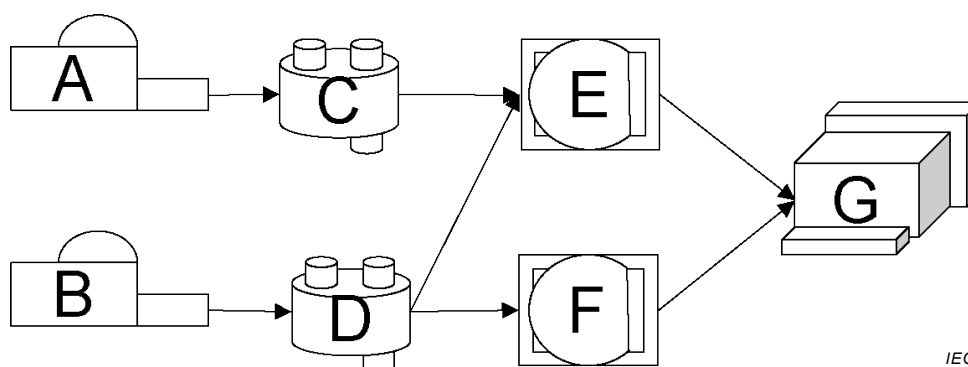


Figure A.2 – Réseau de relations de routage

Le réseau de relations de routage serait modélisé comme un ensemble de *connexions réseau des ressources*:

<Connexion réseau des ressources AC> <De la référence de ressource à A> <De la référence de ressource à C>
 <Connexion réseau des ressources CE> <De la référence de ressource à C> <De la référence de ressource à E>
 <Connexion réseau des ressources EG> <De la référence de ressource à E> <De la référence de ressource à G>
 <Connexion réseau des ressources BD> <De la référence de ressource à B> <De la référence de ressource à D>
 <Connexion réseau des ressources DE> <De la référence de ressource à D> <De la référence de ressource à E>
 <Connexion réseau des ressources DF> <De la référence de ressource à D> <De la référence de ressource à F>
 <Connexion réseau des ressources FG> <De la référence de ressource à F> <De la référence de ressource à G>

Un packaging d'ordonnancement détaillé utiliserait le réseau de routage pour déterminer les voies par lesquelles il convient d'utiliser l'équipement pour chaque cycle de production.

La relation suivante, représentée à la Figure A.3, avec le même équipement, représente une relation d'une canalisation de gaz, indiquant l'équipement connecté à une conduite de gaz. Cette relation peut être utilisée par une activité d'ordonnancement de maintenance pour déterminer l'équipement à arrêter lorsque la maintenance est effectuée sur le réseau de la conduite de gaz.

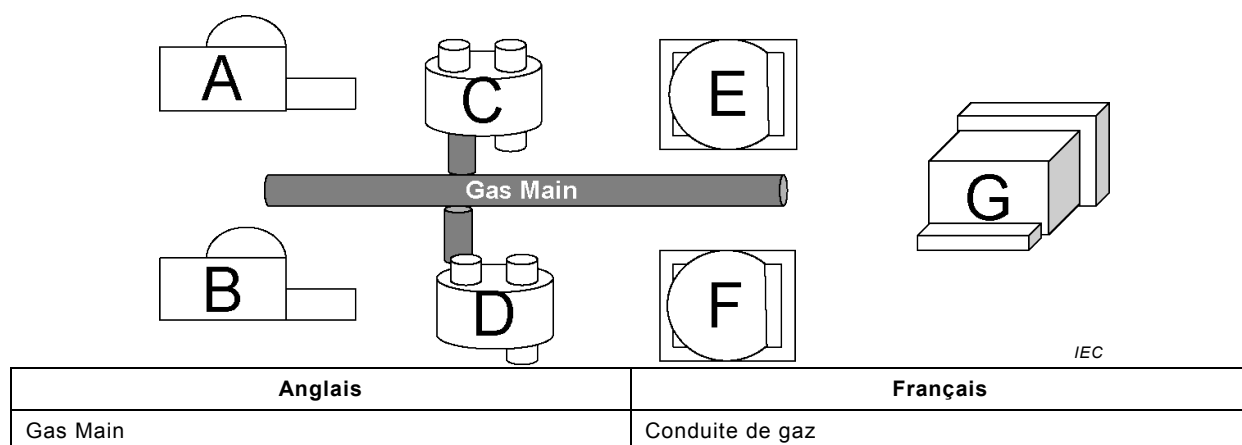


Figure A.3 – Réseau de relations de la conduite de gaz

Le réseau de relations de la conduite de gaz serait modélisé comme un ensemble de connexions réseau des ressources:

<Connexion réseau des ressources GM1> <De la référence de ressource à GAS_MAIN> <De la référence de ressource à C>

<Connexion réseau des ressources GM2> <De la référence de ressource à GAS_MAIN> <De la référence de ressource à D>

Un réseau de relations entre ressources à travers les types de ressources est représenté à la Figure A.4. Cette relation définit l'équipement qui peut être utilisé pour la définition des matières X.

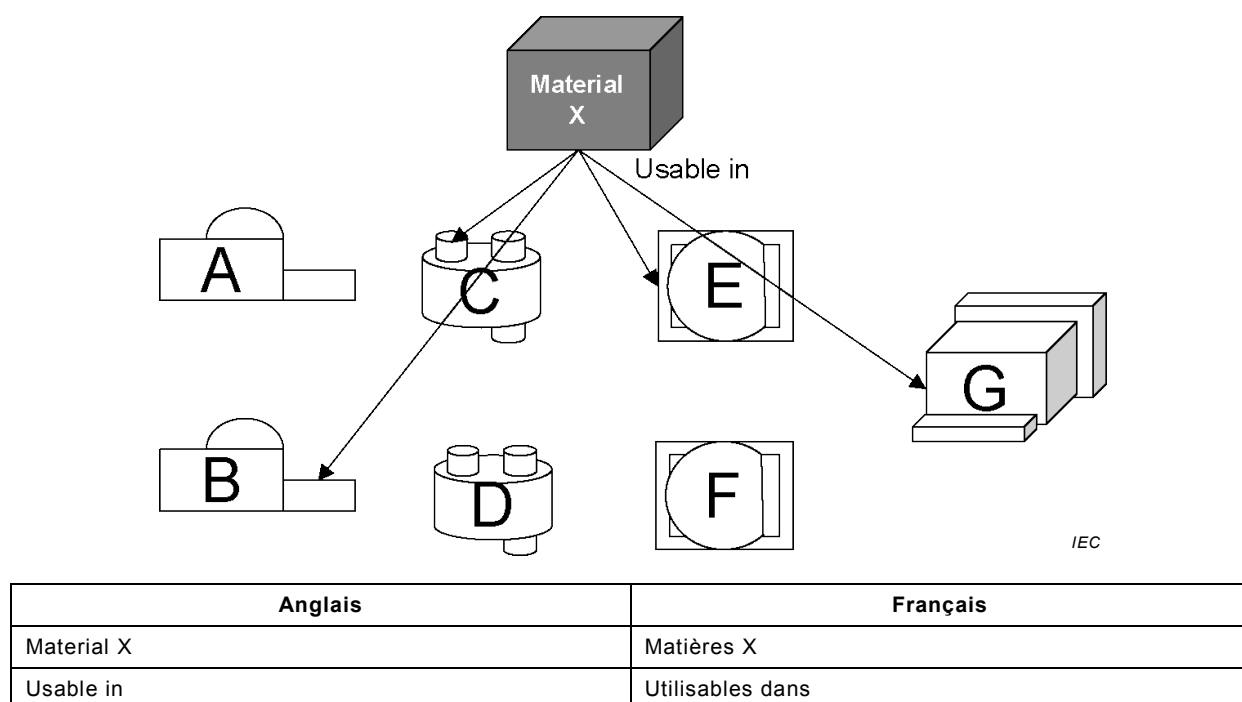


Figure A.4 – Réseau de relations «utilisables dans»

Le réseau de relations «utilisable dans» serait modélisé comme un ensemble de connexions réseau des ressources, chaque relation contenant des critères de sélection pertinents au regard de l'algorithme de sélection:

<Connexion réseau des ressources X1> <De la référence de ressource à Matières X> <De la référence de ressource à B>

<Connexion réseau des ressources X2> <De la référence de ressource à Matières X> <De la référence de ressource à C>

<Connexion réseau des ressources X3> <De la référence de ressource à Matières X> <De la référence de ressource à E>
<Connexion réseau des ressources X4> <De la référence de ressource à Matières X> <De la référence de ressource à G>

Cette relation serait utilisée par un programme détaillé pour déterminer les ressources qui peuvent être utilisées pour la production des matières X.

Annexe B (informative)

Normes liées

Les interférences du Niveau 3 au Niveau 2 sont définies dans l'IEC 62541.

Les normes des recettes sont définies dans l'IEC 61512.

Comme représenté à la Figure B.1, il y a une relation entre les modèles d'informations de l'IEC 62264-2, les modèles de la présente partie de l'IEC 62264 et les modèles de l'IEC 61512. Les modèles de l'IEC 62264-2 sont utilisés pour échanger les informations basées sur la vue économique des opérations de Niveau 4, en utilisant les *segments de processus* comme la méthode pour définir les segments d'exploitation tels qu'ils sont vus par les processus de gestion. Les modèles tels que la *définition des opérations* et l'*ordonnancement des opérations* prennent en charge la vue économique en définissant l'allocation de ressources et d'activités d'ordonnancement sur site.

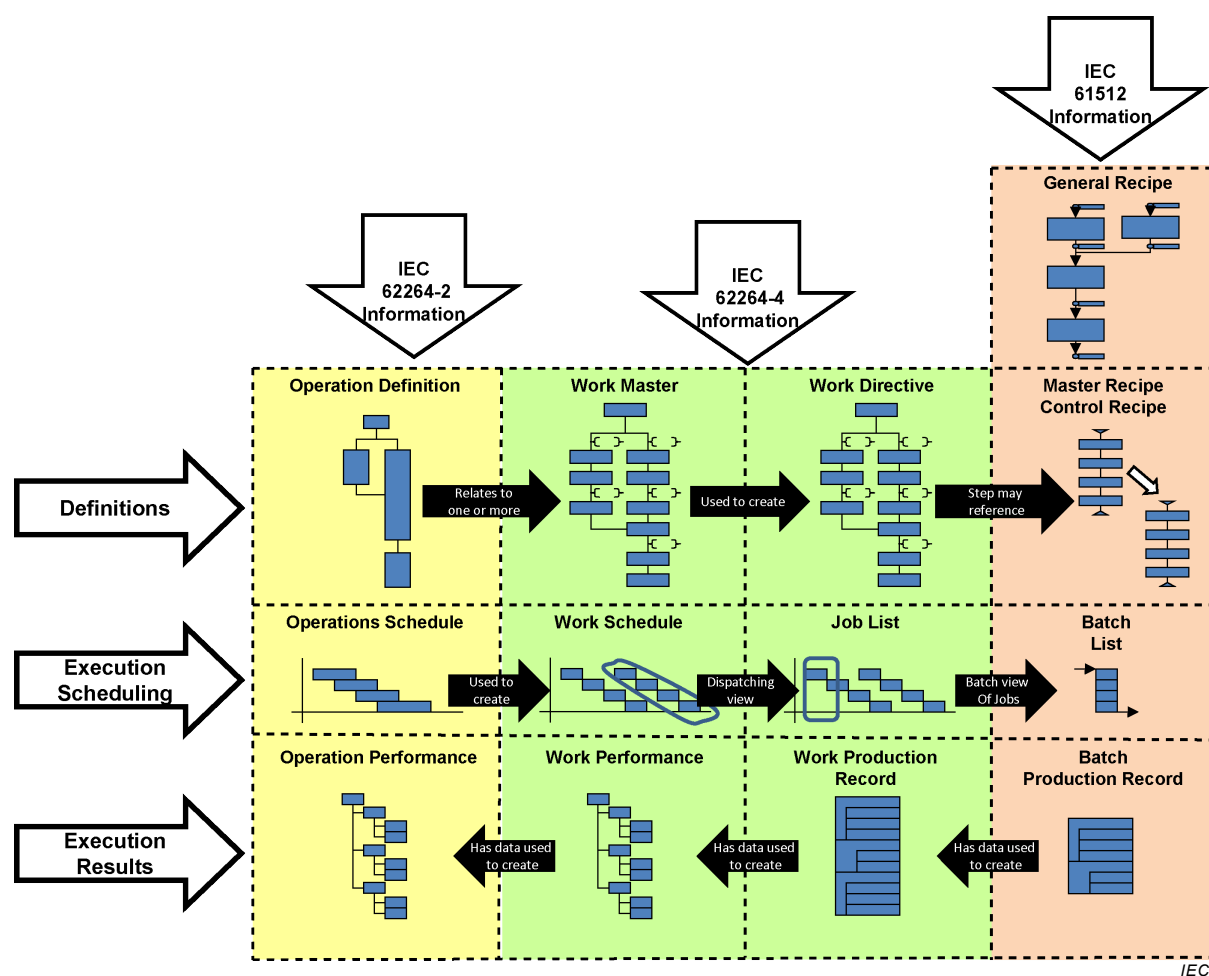
Les modèles de la présente partie de l'IEC 62264 sont utilisés pour échanger les informations en vue de l'exécution de Niveau 3. Les modèles tels que la *définition de travail* peuvent se rapporter à la *définition des opérations* échangée avec le Niveau 4, mais ils contiennent les détails nécessaires pour l'exécution réelle des activités de Niveau 3. De plus, le *maître d'œuvre* et la *directive d'exécution* sont les types de définitions de travail qui donnent les détails nécessaires pour l'exécution du travail.

Une seule *définition des opérations* peut être liée à un ou plusieurs *maîtres d'œuvre*. Les *maîtres d'œuvre* décrivent la façon d'effectuer le travail, en utilisant les ressources identifiées dans la *définition des opérations*. Une *directive d'exécution* est créée à partir d'un *maître d'œuvre* pour un *ordre de travail* spécifique. Si l'étape d'une *directive d'exécution* définit un processus de production par lots (ou un travail accompli par le biais d'une recette), l'étape d'un *maître d'œuvre* peut se rapporter à une recette principale (IEC 61512-1) et une étape de la *directive d'exécution* peut se rapporter à la recette de contrôle (IEC 61512-1).

Un *ordonnancement des opérations* (IEC 62264-2) (définissant l'allocation de ressources) est utilisé pour créer un *plan d'exécution* (définissant le routage et le séquençage physiques) dans une activité d'ordonnancement détaillé de la production (IEC 62264-3). Une activité de lancement des opérations (IEC 62264-3) utilise la vue *liste de travaux* du *plan d'exécution*. S'il y a des processus de production par lots dans la *liste de travaux*, les lots créés sont conservés dans une *liste de lots* (IEC 61512-1).

Les informations sur l'exécution d'un lot peuvent être conservées dans un *enregistrement de production par lots*. Ces informations peuvent alors être combinées avec les autres informations dans un *registre de production de travail*. Ces informations peuvent alors être utilisées pour créer les informations de *performance d'exécution* (définissant l'utilisation des ressources pour le routage physique), qui peuvent à leur tour être utilisées pour créer les informations relatives à la *performance de production* (IEC 62264-2) (définissant l'utilisation des ressources telles qu'elles sont vues par les activités de gestion).

L'IEC 61512-3 définit un modèle d'objet pour les recettes générales et sur site, qui définissent une vue de recherche et développement d'un produit, indépendamment de tout équipement spécifique. Il n'y a aucun équivalent direct de ces modèles dans ceux de l'IEC 62264. Cependant, les modèles de l'IEC 61512 peuvent être utilisés pour aider à définir les définitions des opérations de Niveau 4 et/ou les maîtres d'œuvre de Niveau 3 en reliant les stades du processus (IEC 61512) et les opérations du processus (IEC 61512) aux segments de processus et au routage défini dans les définitions des opérations et les maîtres d'œuvre.



Anglais	Français
IEC 62264-2 Information	Informations de l'IEC 62264-2
IEC 62264-4 Information	Informations de l'IEC 62264-4
IEC 61512 Information	Informations de l'IEC 61512
Definitions	Définitions
Execution scheduling	Plan d'exécution
Execution results	Résultats d'exécution
Operation definition	Définition des opérations
Work master	Maître d'œuvre
Work directive	Directive d'exécution
General recipe	Recette générale
Master recipe	Recette principale
Control recipe	Recette de contrôle
Relates to one or more	Se rapporte à un ou plusieurs
Used to create	Utilisé pour créer
Step may reference	L'étape peut se rapporter à
Operations schedule	Ordonnancement des opérations
Work schedule	Plan d'exécution
Job list	Liste de travaux
Batch list	Liste de lots

Anglais	Français
Dispatching view	Vue de distribution
Batch view of jobs	Vue des tâches par lots
Operation performance	Performance des opérations
Work performance	Performance d'exécution
Work production record	Registre de production de travail
Batch production record	Enregistrement de production par lots
Has data used to create	A des données utilisées pour créer

Figure B.1 – Relation avec les normes IEC 62264-2 et IEC 61512







Annexe C (informative)

Représentation d'une spécification de déroulement des opérations au format BPMN

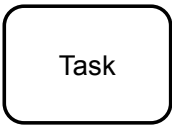

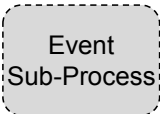




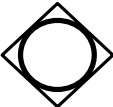

L'Annexe C définit un mappage possible de BPMN 2.0 – Notation de la modélisation des processus de gestion pour une *spécification de déroulement des opérations*.










Le BPMN définit les différents éléments dans un diagramme de collaboration qui incluent les activités, les passerelles, les événements, les données, les chorégraphies et les conversations.

En général, les éléments suivants seraient représentés comme des *types de connexions de spécifications de déroulement des opérations*:

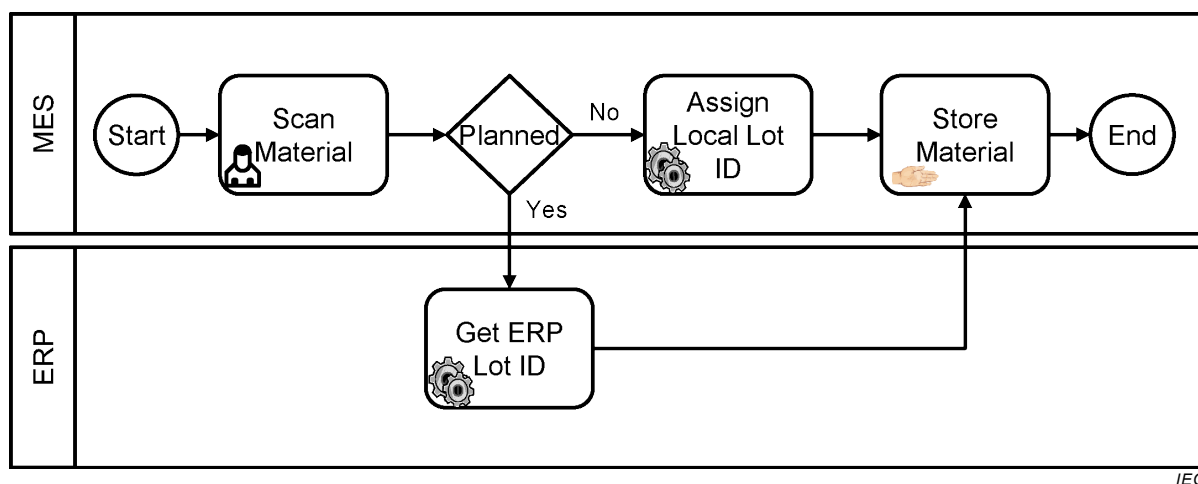
Nom	Symbole	Description
Flux de séquences		Définit l'ordre d'exécution des activités.
Flux par défaut		Définit la branche choisie par défaut si toutes les autres conditions évaluent à faux.
Flux conditionnel		Définit une branche avec une condition affectée qui définit si le flux est utilisé ou non.
Flux de messages		Symbolise le flux d'informations à travers les frontières organisationnelles.
Lien de conversation		Connecte les communications et les participants.
Lien de conversation fourchu		Connecte les communications à des participants multiples.

Les *types de nœuds de spécifications de déroulement des opérations* suivants peuvent être définis pour correspondre aux éléments dans la BPMN. Voici une liste partielle de tous les types d'activités, de passerelles, d'événements, de données, de chorégraphies et de conversations.

Nom	Symbole	Description
Tâche		Représente une unité de travail, la tâche à effectuer. Peut être annotée avec différents: <ul style="list-style-type: none"> – marqueurs d'activité: marqueur de sous-processus, marqueur de boucle, marqueur MI parallèle, marqueur MI séquentiel, marqueur ad hoc, marqueur de compensation; – types de tâches: tâche d'envoi, tâche de réception, tâche d'utilisateur, tâche manuelle, tâche de règle opérationnelle, tâche de service, tâche de script.
Transaction		Un ensemble d'activités logiquement liées.
Sous-processus d'événement		Une tâche activée lorsque l'événement de commencement a été déclenché.
Activité d'appel		Un conteneur pour un sous-processus ou une tâche défini(e) globalement.
Passerelle exclusive		En se divisant, elle dirige le flux de séquences exactement vers l'une des branches sortantes. En fusionnant, elle attend qu'une branche entrante soit terminée avant de déclencher le flux sortant.
Passerelle axée sur les événements		Est toujours suivie par les événements de capture ou les tâches de réception.
Passerelle parallèle		Lorsqu'elle est utilisée pour diviser un flux de séquences, toutes les branches sortantes sont activées simultanément. Lors de la fusion des branches parallèles, elle attend que les branches entrantes soient terminées.
Passerelle inclusive		En fusionnant, une ou plusieurs branches sont activées.
Passerelle complexe		Comportement de fusion et d'embranchement complexe non capturé par les autres passerelles.

Nom	Symbole	Description
Événement	   	<p>Il y a des types d'événements multiples et chaque événement peut être défini pour une position différente dans la séquence d'exécution. Indications spéciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> – message, chronomètre, remontée, conditionnel, lien, erreur, annuler, compensation, signal, multiple, multiple parallèle, terminer. <p>Indications de séquence:</p> <ul style="list-style-type: none"> – niveau supérieur, commencement – interruption du sous-processus d'événement, commencement – non-interruption du sous-processus d'événement, capture intermédiaire, interruption de frontière intermédiaire, non-interruption de frontière intermédiaire, lancement intermédiaire, fin. <p>Chaque sous-type d'événement serait représenté comme un symbole différent sur un diagramme BPMN, comme représenté dans les figures de gauche.</p>
Entrée		Une entrée externe du processus entier.
Sortie		Une variable disponible comme le résultat du processus entier.
Magasin de données		Un endroit où le processus peut lire et/ou écrire les données.
Groupe (travée)		Représente les responsabilités pour les activités dans un processus.
Ligne (travée)		Représente les responsabilités pour les activités dans un processus.

La Figure C.1 est utilisé pour représenter un processus BPMN qui est mappé dans une *spécification de déroulement des opérations*, comme illustrée en Figure C.2. Les abréviations suivantes sont utilisées: *spécification de déroulement des opérations* (WFS), *nœud de spécification de déroulement des opérations* (WSN), *propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations* (WSNP), *connexion de spécification de déroulement des opérations* (WSC) et *propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations* (WSCP).



IEC

Anglais	Français
MES	MES
ERP	ERP
Start	Commencer
Scan Material	Matériel d'exploration
Planned	Planifié
No	Non
Yes	Oui
Get ERP Lot ID	Obtenir l'identificateur de lot ERP
Assign Local lot ID	Affecter l'identificateur du lot local
Store Material	Matériel de magasin
End	Fin

Figure C.1 – Exemple d'une notation de spécification de déroulement des opérations au format BPMN

La Figure C.2 représente la hiérarchie d'agrégation du *modèle de spécification de déroulement des opérations*.


```

WS: ID=EXAMPLE

+--- WSN: ID=MES, Type=LANE

+---- WSN: ID=Start, Type=EVENT START

+---- WSN: ID=Scan Material, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=MANUAL

+---- WSN: ID=Planned, Type=EXCLUSIVE GATEWAY

+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=SERVICE

+---- WSN: ID= Store Material, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=USER TASK

+---- WSN: ID= End, Type=EVENT END

+---- WSC: From=Start, To=Scan Material

+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

+---- WSCP: Condition=YES

+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

+---- WSCP: Condition=NO

+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type=TASK

+---- WSNP: Task Type=SERVICE

+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID

```

Figure C.2 – Exemple de processus de déroulement des opérations dans le modèle de spécification de déroulement des opérations

Annexe D (informative)

Représentation d'une spécification de déroulement des opérations dans la notation d'organigramme

L'Annexe D définit un mappage possible des organigrammes pour une *spécification de déroulement des opérations*.

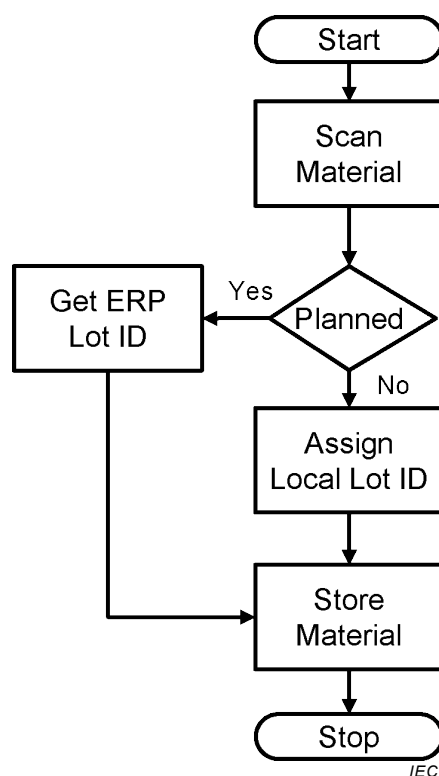
Les *types de nœuds de spécifications de déroulement des opérations* suivants peuvent être définis pour correspondre aux éléments dans un organigramme:

processus, décision, données, document, processus prédéfini, données stockées, stockage interne, données séquentielles, données directes, entrée manuelle, carte, bande de papier, affichage, opération manuelle, préparation, mode parallèle, limite de boucle, terminateur

Le *type de connexion de spécification de déroulement des opérations* suivant peut être défini pour correspondre aux liens entre les éléments de l'organigramme:

transfert de commande

La Figure D.1 est utilisé pour représenter une *organigramme* qui est mappée dans une spécification de déroulement des opérations, comme illustrée à la Figure D.2. Les abréviations suivantes sont utilisées: *spécification de déroulement des opérations* (WPN), *nœud de spécification de déroulement des opérations* (WSN), *propriété de nœud de spécification de déroulement des opérations* (WSNP), *connexion de spécification de déroulement des opérations* (WSC) et *propriété de connexion de spécification de déroulement des opérations* (WSCP).



Anglais	Français
Start	Commencer
Scan Material	Matériel d'exploration
Planned	Planifié
No	Non
Yes	Oui
Get ERP Lot ID	Obtenir l'identificateur de lot ERP
Assign Local lot ID	Affecter l'identificateur du lot local
Store Material	Matériel de magasin
Stop	Arrêt

Figure D.1 – Exemple de spécification de déroulement des opérations dans une notation d'organigramme

La Figure D.2 représente la hiérarchie d'agrégation du *modèle de spécification de déroulement des opérations*.

```

WPN: ID=EXAMPLE

+--- WSN: ID=MES, Type=LANE

+---- WSN: ID=Start, Type=START

+---- WSN: ID=Scan Material, Type=PROCESS

+---- WSN: ID=Planned, Type=DECISION

+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type= PROCESS

+---- WSN: ID= Store Material, Type= PROCESS

+---- WSN: ID= Stop, Type=TERMINATOR

+---- WSC: From=Start, To=Scan Material

+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

+---- WSCP: Condition=YES

+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

+---- WSCP: Condition=NO

+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type= PROCESS

+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
    
```

Figure D.2 – Exemple de processus de déroulement des opérations dans le modèle de spécification de déroulement des opérations

Annexe E (informative)

Exemple de calendriers de travaux

E.1 Modèle de quart de travail de quatre jours et de 24 heures

Le Tableau E.1 représente un *calendrier de travaux* qui définit un modèle de quart de travail de 4 jours et de 24 heures, avec 24 heures de travail et 48 heures de congé. A est la première équipe de travail, B est la deuxième équipe de travail, C est la troisième équipe de travail et D est la quatrième équipe de travail. Le *calendrier de travaux* définit les périodes de travail de chaque équipe.

Tableau E.1 – Exemple de modèle de quart de travail de quatre jours et de 24 heures

Exemple de quart de travail 12/24/12/48																													
Heure		Semaine 1							Semaine 2							Semaine 3							Semaine 4						
		Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
De jour	06h00–18h00	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B
De nuit	18h00–06h00	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D
Modèle		Cycle 1				Cycle 2				Cycle 3				Cycle 4				Cycle 5				Cycle 6				Cycle 7			

La *définition de calendrier de travaux* utilisée pour définir le modèle du quart de travail est présentée dans le Tableau E.2.

Tableau E.2 – Définition du calendrier de travaux pour les exemples d'entrée d'un quart de travail de 4 jours et de 24 heures

Attribut	Valeur
Identificateur	001
Description	Modèle de quart de travail de quatre jours et de 24 heures

Les *entrées de définition du calendrier de travaux* utilisées pour définir le modèle du quart de travail sont présentées dans le Tableau E.3.

Tableau E.3 – Exemple d'entrée de la définition de calendrier de travaux de 4 jours et de 24 heures

Première entrée	
Attribut	Valeur
Identificateur	Équipe du quart de travail A
Description	Modèle de 24 heures de travail, 48 heures de congé pour l'équipe A
Règle de commencement	0001-01-01T00:00:00
Règle d'intervalle du temps de récurrence	R/P4D
Règle de durée	PT12H
Règle de durée	Période de travail
Deuxième entrée	
Attribut	Valeur
Identificateur	Équipe du quart de travail B
Description	Modèle de 24 heures de travail, 48 heures de congé pour l'équipe B
Règle de commencement	0001-01-01T00:00:00
Règle d'intervalle du temps de récurrence	R/P4D
Règle de durée	PT24H
Entry type	Période de travail
Troisième entrée	
Attribut	Valeur
Identificateur	Équipe du quart de travail C
Description	Modèle de 24 heures de travail, 48 heures de congé pour l'équipe C
Règle de commencement	0001-01-01T00:00:00
Règle d'intervalle du temps de récurrence	R/P4D
Règle de durée	PT24H
Entry type	Période de travail
Quatrième entrée	
Attribut	Valeur
Identificateur	Équipe du quart de travail D
Description	Modèle de 24 heures de travail, 48 heures de congé pour l'équipe D
Règle de commencement	0001-01-01T00:00:00
Règle d'intervalle du temps de récurrence	R/P4D
Règle de durée	P242H
Entry type	Période de travail

Certaines des *entrées du calendrier de travaux* qui définissent le modèle 2014 de quart de travail de 24 heures de travail et 48 heures de congé sont présentées dans le Tableau E.4.

Tableau E.4 – Entrées du calendrier de travaux pour le calendrier de quart de travail 2014

Identificateur	Description	Date et heure de commencement	Date et heure de fin	Type d'entrée
1	Équipe A	2014-01-01T00:00:00	2014-01-01T23:59:59	Période de travail
2	Équipe B	2014-01-02T00:00:00	2014-01-02T23:59:59	Période de travail
3	Équipe C	2014-01-03T00:00:00	2014-01-03T23:59:59	Période de travail
4	Équipe D	2014-01-04T00:00:00	2014-01-04T23:59:59	Période de travail
5	Équipe A	2014-01-05T00:00:00	2014-01-05T23:59:59	Période de travail
6	Équipe B	2014-01-06T00:00:00	2014-01-06T23:59:59	Période de travail

E.2 Exemple de chaînes au format ISO 8601

Le format ISO 8601 est utilisé pour définir la règle de commencement, la règle d'intervalle du temps de récurrence et la règle de durée. Dans le format ISO 8601, certaines de ces règles peuvent être représentées comme une seule chaîne. Afin de donner la flexibilité nécessaire, ces règles sont représentées comme des chaînes ISO 8601 distinctes dans la présente norme.

Une chaîne au format ISO 8601 qui représente une règle définissant le 15^e jour de chaque mois serait représentée comme suit: "R/2000-01-15/P1M".

Il s'agit d'une représentation sous la forme de deux chaînes ISO 8601 distinctes. La règle de commencement est "2000-01-15" et la règle d'intervalle du temps de récurrence est "R/P1M".

E.3 Calendrier de travaux pour jours fériés

Le Tableau E.5 définit la définition d'un calendrier de travaux pour les jours fériés 2014 en Angleterre. Cette définition du calendrier de travaux peut être combinée avec les autres définitions du calendrier de travaux, telles que les vacances d'entreprise et les plans d'arrêt d'usine, pour déterminer les jours de travail au cours de l'année.

Tableau E.5 – Définition du calendrier de travaux pour les jours fériés 2014 en Angleterre

Attribut	Valeur
Identificateur	001
Description	Jours fériés 2014 en Angleterre

Le Tableau E.6 définit les entrées de la définition du calendrier de travaux pour les jours fériés 2014 en Angleterre.

**Tableau E.6 – Entrées de la définition du calendrier de travaux
pour les jours fériés 2014 en Angleterre**

Identificateur	Description	Règle de commencement	Règle d'intervalle du temps de récurrence	Règle de durée	Type d'entrée
001	Jour de l'an	2014-01-01T00:00	<na>	P1D	Jour férié
002	Vendredi saint	2014-04-18T00:00	<na>	P1D	Jour férié
003	Lundi de Pâques	2014-04-21T00:00	<na>	P1D	Jour férié
004	1 ^{er} mai	2014-05-05T00:00	<na>	P1D	Jour férié
005	Jour férié du printemps	2014-05-26T00:00	<na>	P1D	Jour férié
006	Jour férié d'été	2014-08-25T00:00	<na>	P1D	Jour férié
007	Noël et lendemain de Noël	2014-12-25T00:00	<na>	P1D	Jour férié

Bibliographie

IEC 61512 (toutes les parties), *Contrôle-commande des processus de fabrication par lots*

IEC 62541 (toutes les parties), *Architecture unifiée OPC*

ISO 22400 (toutes les parties), *Systèmes d'automatisation et intégration – Indicateurs de la performance clé pour le management des opérations de fabrication*

ISO 22400-1, *Systèmes d'automatisation et intégration – Indicateurs de la performance clé pour le management des opérations de fabrication – Partie 1: Aperçu, concepts et terminologie*

ISO 22400-2, *Systèmes d'automatisation et intégration – Indicateurs de la performance clé pour le management des opérations de fabrication – Partie 2: Définitions et descriptions*

ANSI/ISA-95.00.01-2010 (IEC 62264-1 Mod), *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 1: Modèles et terminologie*

ANSI/ISA-95.00.02-2010 (IEC 62264-2 Mod), *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 2: Attributs des modèles d'objets*

ANSI/ISA-95.00.03-2005, *Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 3: Modèles d'activités pour la gestion des opérations de fabrication*

ANSI/ISA-88.00.01-2010, *Contrôle-commande des processus de fabrication par lots – Partie 1: Modèles et terminologie*

MIMOSA OSA-EAI CCOM V3.2 – www.mimosa.org

Les spécifications BPMN sont gérées par l'OMG (Object Management Group) sur <http://www.omg.org/spec/BPMN>. La version actuelle est 2.0.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch