

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Industrial systems, installations and equipment and industrial products –  
Structuring principles and reference designations –  
Part 1: Basic rules**

**Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels –  
Principes de structuration et désignations de référence –  
Partie 1: Règles de base**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

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

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

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

### A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

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

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

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

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

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

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

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 81346-1

Edition 1.0 2009-07

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Industrial systems, installations and equipment and industrial products –  
Structuring principles and reference designations –  
Part 1: Basic rules**

**Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels –  
Principes de structuration et désignations de référence –  
Partie 1: Règles de base**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XC**

ICS 01.110; 29.020

ISBN 2-8318-1054-7

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
0.1 General.....	8
0.2 Basic requirements for this standard .....	8
0.3 Required properties of the standard .....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms and definitions .....	11
4 Concepts .....	13
4.1 Object .....	13
4.2 Aspect.....	14
4.3 Technical system.....	15
4.4 Structuring .....	16
4.5 Function .....	16
4.6 Products and components .....	16
4.7 Location .....	17
4.8 Types, occurrences and individuals.....	18
5 Structuring principles.....	20
5.1 General.....	20
5.2 Forming structures (i.e. types and occurrences).....	21
5.3 Function-oriented structure.....	24
5.4 Product-oriented structure .....	25
5.5 Location-oriented structure.....	26
5.6 Structures based on “other aspects” .....	27
5.7 Structures based on more than one aspect.....	28
6 Construction of reference designations.....	29
6.1 General.....	29
6.2 Format of reference designations .....	29
6.2.1 Single level.....	29
6.2.2 Multi-level.....	30
6.2.3 Use of letter codes .....	31
6.3 Different structures within the same aspect .....	31
7 Reference designation set.....	32
8 Designation of locations .....	33
8.1 General.....	33
8.2 Assemblies.....	33
9 Presentation of reference designations.....	35
9.1 Reference designations .....	35
9.2 Reference designations set .....	36
9.3 Presentation of identifiers for the top-node .....	37
10 Labelling .....	38
Annex A (informative) Historical background.....	39
Annex B (informative) Establishment and life cycle of objects .....	41
Annex C (informative) Manipulation of objects .....	52
Annex D (informative) Interpretation of reference designations using different aspects .....	64

Annex E (normative) Object represented with several top nodes in an aspect .....	67
Annex F (informative) Examples of multiple structures based on the same aspect .....	69
Annex G (informative) Example of structures and reference designations .....	73
Annex H (informative) Example of reference designations within a system .....	75
Bibliography .....	82
Figure 1 – International standards providing a consistent system for designation, documentation and presentation of information .....	10
Figure 2 – Illustration of an object .....	13
Figure 3 – Aspects of an object .....	15
Figure 4 – Illustration of a function and its sub-functions .....	16
Figure 5 – Illustration of the concepts product, component, type, individual and occurrence .....	19
Figure 6 – Illustration of structural decomposition of an object from different aspects .....	20
Figure 7 – Illustration of a function-oriented decomposition and product-oriented composition .....	21
Figure 8 – Structure tree of object A (alternative 1) .....	22
Figure 9 – Structure tree of object A (alternative 2) .....	22
Figure 10 – Constituents in one aspect of object type 1 .....	23
Figure 11 – Constituents in one aspect of object type 2 .....	23
Figure 12 – Constituents in one aspect of object type 5 .....	23
Figure 13 – Structure tree of object type 1 .....	24
Figure 14 – Illustration of a function-oriented structure .....	25
Figure 15 – Illustration of a product-oriented structure .....	26
Figure 16 – Illustration of a location-oriented structure .....	27
Figure 17 – Example of the use of “other aspect” .....	28
Figure 18 – Illustration of an object accessible from three aspects, and where these aspects are used also for internal structuring .....	28
Figure 19 – Illustration of an object identified by means of one aspect and with sub-objects identified by means of another aspect .....	29
Figure 20 – Examples of single-level reference designations .....	30
Figure 21 – Relation between a multi-level reference designation and its single-level reference designations .....	30
Figure 22 – Examples of multi-level reference designations with multiple prefix signs .....	31
Figure 23 – Example of reference designation sets .....	32
Figure 24 – Example of designation of mounting planes inside a factory build assembly .....	34
Figure 25 – Examples of designation of locations inside a factory build assembly .....	35
Figure 26 – Examples of presentations of multi-level reference designations .....	36
Figure 27 – Presentation of reference designations of a reference designation set .....	37
Figure 28 – Different objects on a site identified with top node identifiers .....	37
Figure 29 – The common initial portion of reference designations .....	38
Figure 30 – Labelling of reference designations .....	38
Figure A.1 – Scope of reference designation standards .....	39
Figure B.1 – Development situations of an object .....	41
Figure B.2 – The object's life cycle .....	44

Figure C.1 – Integration of external information by copying .....	53
Figure C.2 – Integration of an external object by referencing .....	54
Figure C.3 – Three independently defined objects .....	54
Figure C.4 – Three separate objects with mutual relations .....	55
Figure C.5 – The three objects are merged into one.....	55
Figure C.6 – Overview of the process system .....	56
Figure C.7 – Tree-like structures of the technical system .....	57
Figure C.8 – Completed structures of the technical system .....	58
Figure C.9 – Structures with designated sub-objects.....	58
Figure C.10 – Structures with some merged-and shared objects .....	59
Figure C.11 – Relations expressed by reference designation sets in which both designations are unambiguous.....	60
Figure C.12 – Relations expressed by reference designation sets in which one designation is ambiguous.....	60
Figure C.13 – Situations in the beginning of an object's life cycle accessible from three aspects .....	61
Figure C.14 – Situations in the beginning of the life cycle of closely related objects, each accessible from one aspect .....	62
Figure D.1 – Shift from function to product aspect.....	64
Figure D.2 – Shift from product to function aspect.....	64
Figure D.3 – Shift from product to location aspect.....	65
Figure D.4 – Shift from location to product aspect.....	65
Figure D.5 – Shift from function to location aspect .....	66
Figure D.6 – Shift from location to function aspect .....	66
Figure E.1 – Object represented with several independent top nodes in one aspect.....	67
Figure E.2 – Example of multi-level reference designations using different aspects of an object with several independent top nodes in one aspect .....	68
Figure F.1 – Illustration of the concept of additional functional views of an industrial process plant .....	69
Figure F.2 – Location-oriented structure of a plant.....	70
Figure F.3 – Location-oriented structure within an assembly unit .....	70
Figure F.4 – Location-oriented structures of the plant .....	71
Figure F.5 – Example of additional product-oriented structures .....	72
Figure G.1 – Function-oriented structure of object type 1 .....	73
Figure G.2 – Function-oriented structure of object type 2.....	73
Figure G.3 – Function-oriented structure of object type 5.....	73
Figure G.4 – Concatenated function-oriented structure tree of object type A .....	74
Figure H.1 – Process flow diagram for a material handling plant .....	75
Figure H.2 – Overview diagram of part of the process system (=V1) and part of the power supply system (=G1) .....	76
Figure H.3 – Structure tree for parts of the material handling plant .....	77
Figure H.4 – Layout drawing of the components of the MCC =G1=W1 .....	78
Figure H.5 – Layout drawing of the locations of the MCC =G1=W1 .....	79
Figure H.6 – Motor starter.....	79
Figure H.7 – Product- and location-oriented structure trees for the MCC.....	80

Table 1 – Identification of types, occurrences and individuals within different contexts .....	19
Table C.1 – Possible reference designation sets .....	59
Table H.1 – Reference designation set for the constituents of the products MCC and motor starter .....	81

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## INDUSTRIAL SYSTEMS, INSTALLATIONS AND EQUIPMENT AND INDUSTRIAL PRODUCTS – STRUCTURING PRINCIPLES AND REFERENCE DESIGNATIONS –

### Part 1: Basic rules

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 81346-1 has been prepared by IEC technical committee 3: Information structures, documentation and graphical symbols, in close co-operation with ISO technical committee 10: Technical product documentation.

It is published as a double logo standard.

This edition cancels and replaces the first edition of IEC 61346-1, published in 1996. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following substantial changes with respect to the first edition of IEC 61346-1:

- a new introductory clause providing a description and explanation to the concepts used elsewhere in the publication;
- a more comprehensive description of the structuring principles and rules for structuring are provided;



- “other aspects” are introduced, and the prefix sign # is assigned to these aspects;
- the concept of reference designation group has been deleted;
- the specific term “transition” has been avoided and been replaced by an improved textual description of this phenomenon in annex D;
- a new clause about labelling is introduced;
- the old annexes have been removed with the exception of the annex showing an example of the application of reference designations within a system;
- a new annex explaining the manipulation of objects is introduced;
- 4 new annexes are introduced as rearrangement of detailed examples or explanatory information.

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

FDIS	Report on voting
3/947/FDIS	3/958/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table. In ISO, the standard has been approved by 12 members out of 13 having cast a vote.

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

A list of all parts of the International Standard 81346 series, formerly IEC 61346 series, under the general title *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – structuring principles and reference designations*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general number 81346. Numbers of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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

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

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

## INTRODUCTION

### 0.1 General

This standard establishes a further development of earlier and withdrawn standards (IEC 60113-2, IEC 60750) on item designation, see Annex A. It provides basics for establishing models of plants, machines, buildings etc.

The standard specifies:

- principles for structuring of objects including associated information;
- rules on forming of reference designations based on the resulting structure.

By applying the structuring principles, even very large sets of information in a complex installation can be handled efficiently.

The structuring principles and the rules for reference designations are applicable to objects of both physical and non-physical character.

The structuring principles and the rules for reference designations provide a system that is easy to navigate within and easy to maintain. This system provides an excellent overview on a technical system since composite structures are simple to establish and understand.

The structuring principles and the rules for reference designations support alternative design and engineering processes in the life cycle of an object since they are based on the successively established results of this process and not on how the engineering process itself is carried out.

The structuring principles and the rules for reference designations allow, by accepting more than one aspect, that more than one coding principle can be applied. This technique also allows 'old structures' to be handled together with 'new structures' by using multiple unambiguous identifiers.

The structuring principles and the rules for reference designations support individual management for the establishment of reference designations, and enable subsequent integration of modules into larger constructs. They also support the establishment of reusable modules, either as functional specifications or as physical deliverables.

**NOTE** The concept of reusable modules encompasses for example, for manufacturers: the establishment of contract independent modules, and, for operators of complex assemblies: the description of requirements in terms of supplier independent modules.

The structuring principles and the rules for reference designations support concurrent work and allow different partners within a project to add and / or remove data to the structured project result as it proceeds.

The structuring principles and the rules for reference designations recognize time factor within the life-cycle as important for the application of different structures based on different views on the considered technical system.

### 0.2 Basic requirements for this standard

The basic requirements were developed during the preparation of IEC 61346-1 Ed. 1, and accepted by vote by the national committees.

**NOTE** These basic requirements concern the development of the structuring principles in this standard and not its application. They are therefore not normative vis-à-vis the application of this standard.

- This standard should be applicable to all technical areas and enable a common application.
- This standard shall be applicable to all kind of objects and their constituents, such as plants, systems, assemblies, software programs, spaces, etc.
- This standard should be capable of being consistently applied in all phases (i.e. conceptual development, planning, specification, design, engineering, construction, erection, commissioning, operation, maintenance, decommissioning, disposal, etc.) of the life time of an object of interest, i.e. an object to be identified.
- This standard shall provide the ability to identify unambiguously any single object being a constituent of another object.
- This standard shall support the incorporation of sub-object structures from multiple organizations into objects from other organizations without change to the original object structures and neither to the sub-object structures nor any of their documentation.
- This standard shall support a representation of an object independently of the complexity of the object
- This standard should be easy to apply and the designations should be easy for the user to understand.
- This standard should support the use of, and should be able to be implemented by, computer-aided tools for conceptual development, planning, specification, design, engineering, construction, erection, commissioning, operation, maintenance, decommissioning, disposal, etc.

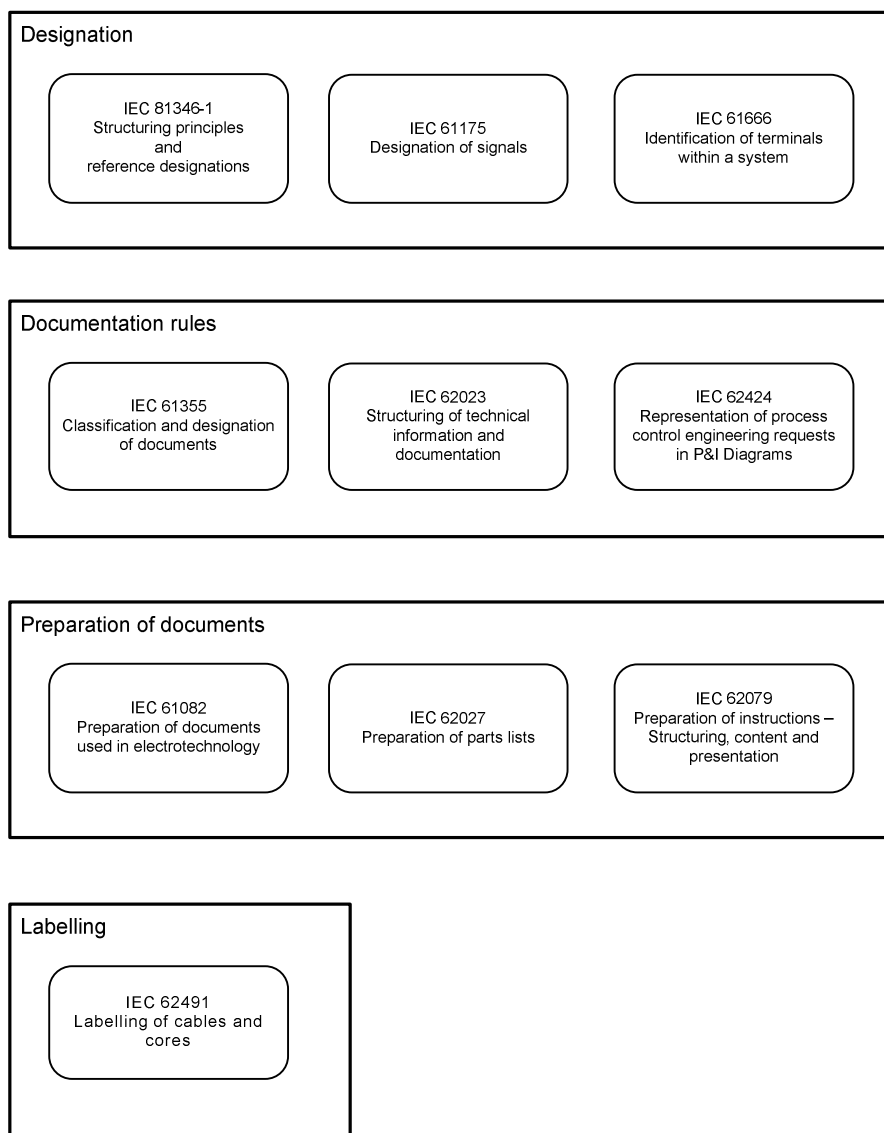
### 0.3 Required properties of the standard

The required properties were developed during the preparation of IEC 61346-1 Ed. 1, and accepted by vote by the national committees.

NOTE 1 These required properties concern the development of the letter code classification system in this standard and not its application. They are therefore not normative vis-à-vis the application of this standard.

- This standard shall not contain rules and restrictions that prohibit its use within a technical area.
- This standard shall cover all its foreseeable applications within all technical areas.
- This standard shall support addressing of information to objects at all phases in their life time.
- This standard shall allow construction of designations at any time from the currently available information.
- This standard shall support the identification of objects based on a constituency principle.
- This standard shall contain rules that enable the formulation of unambiguous designations.
- This standard shall be open and allow a designation to be extended.
- This standard shall support modularity and reusability of objects.
- This standard shall support the description of different users' views on the object
- This standard shall provide rules for the interpretation of designations where needed.

Figure 1 provides an overview on international standards providing a consistent system for designation, documentation and presentation of information.



IEC 1386/09

**Figure 1 – International standards providing a consistent system for designation, documentation and presentation of information**

NOTE 2 The titles of the publications shown in Figure 1 are not complete.

# INDUSTRIAL SYSTEMS, INSTALLATIONS AND EQUIPMENT AND INDUSTRIAL PRODUCTS – STRUCTURING PRINCIPLES AND REFERENCE DESIGNATIONS –

## Part 1: Basic rules

### 1 Scope

This part of IEC 81346, published jointly by IEC and ISO, establishes general principles for the structuring of systems including structuring of the information about systems.

Based on these principles, rules and guidance are given for the formulation of unambiguous reference designations for objects in any system.

The reference designation identifies objects for the purpose of creation and retrieval of information about an object, and where realized about its corresponding component.

A reference designation labelled at a component is the key to find information about that object among different kinds of documents.

The principles are general and are applicable to all technical areas (for example mechanical engineering, electrical engineering, construction engineering, process engineering). They can be used for systems based on different technologies or for systems combining several technologies.

### 2 Normative references

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

ISO/IEC 646, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

NOTE Terms given in italics are defined elsewhere in this clause.

#### 3.1

##### **object**

entity treated in a *process* of development, implementation, usage and disposal

NOTE 1 The object may refer to a physical or non-physical “thing”, i.e. anything that might exist, exists or did exist.

NOTE 2 The object has information associated to it.

#### 3.2

##### **system**

set of interrelated *objects* considered in a defined context as a whole and separated from their environment

NOTE 1 A system is generally defined with the view of achieving a given objective, e.g. by performing a definite function.

NOTE 2 Elements of a system may be natural or man-made material objects, as well as modes of thinking and the results thereof (e.g. forms of organisation, mathematical methods, programming languages).

NOTE 3 The system is considered to be separated from the environment and from the other external systems by an imaginary surface, which cuts the links between them and the system.

NOTE 4 The term "system" should be qualified when it is not clear from the context to what it refers, e.g. control system, colorimetric system, system of units, transmission system.

NOTE 5 When a system is part of another system, it may be considered as an object as defined in this standard.

[IEV 151-11-27, modified]

### 3.3

#### **aspect**

specified way of viewing an *object*

### 3.4

#### **process**

set of interacting operations by which material, energy or information is transformed, transported or stored

NOTE In the context of this standard the term "process" refers to the industrial process (assembly, construction, installation, etc.) through which an object is realized.

[IEV 351-21-43, modified]

### 3.5

#### **function**

intended or accomplished purpose or task

### 3.6

#### **product**

intended or accomplished result of labour, or of a natural or artificial *process*

### 3.7

#### **component**

*product* used as a constituent in an assembled *product*, *system* or plant

### 3.8

#### **location**

intended or accomplished space

### 3.9

#### **structure**

organization of relations among *objects* of a *system* describing constituency relations (consists-of / is-a-part-of)

### 3.10

#### **identifier**

attribute associated with an *object* to unambiguously distinguish it from other *objects* within a specified domain

### 3.11

#### **reference designation**

*identifier* of a specific *object* formed with respect to the *system* of which the *object* is a constituent, based on one or more *aspects* of that *system*

**3.12****single-level reference designation**

*reference designation* assigned with respect to the *object* of which the specific *object* is a direct constituent in one *aspect*

NOTE A single-level reference designation does not include any reference designations of upper level or lower level objects.

**3.13****multi-level reference designation**

*reference designation* consisting of concatenated *single-level reference designations*

**3.14****reference designation set**

collection of two or more *reference designations* assigned to an *object* of which at least one unambiguously identifies this *object*

**4 Concepts****4.1 Object**

The definition of the term "object" is very general (see 3.1) and covers all items that are subject to activities in the whole life cycle of a system.

Most objects have a physical existence as they are tangible (e.g. a transformer, a lamp, a valve, a building). However, there are objects that do not have a physical existence but exist for different purposes, for example:

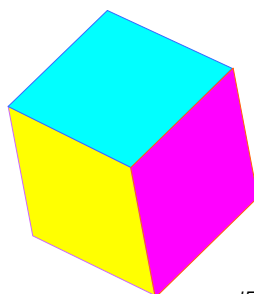
- an object exists only by means of the existence of its sub-objects, thus the considered object is defined for structuring purposes (i.e. a system);
- for identification of a set of information.

This international standard does not distinguish between those objects that have a physical existence and those that have not. Both kinds of objects can be relevant for being identified and handled in the life-cycle of a system.

There are no genuine rules on how an object is established. In fact, it is the designer/engineer who decides that an object exists and establishes the need to identify this object.

When an object is established, information may be associated with it. This information may change throughout the life cycle of that object

Figure 2 illustrates an object where the surface of each side of the cube represents one aspect of the object. This representation of an object is used in further figures for the explanation of the concepts.



IEC 1387/09

**Figure 2 – Illustration of an object**

An object is established when there is a need for that particular object.

An object is removed when the object is no longer needed.

NOTE 1 The object may also be removed when its properties are found to be covered by another object. This is frequently the case during engineering when objects initially may have been distinctively subdivided and later are found possible to be combined or merged.

NOTE 2 The removal/deletion of a physical object is not the same as the complete deletion of the object, as the information on the object may be kept for retention reasons.

## **4.2 Aspect**

If interior objects of an object or the interrelations of this object to other objects are to be studied, it is useful to look at these objects from different views. For the purpose of this international standard, these views are called aspects.

Aspects act like filters on an object, see Figure 3, and "highlight" the information that is of relevance. The aspects dealt with in this international standard are focused on:

- what an object is intended to do or what it actually does – the function aspect;
- by which means an object does what it is intended to do – the product aspect;
- intended or actual space of the object – the location aspect.

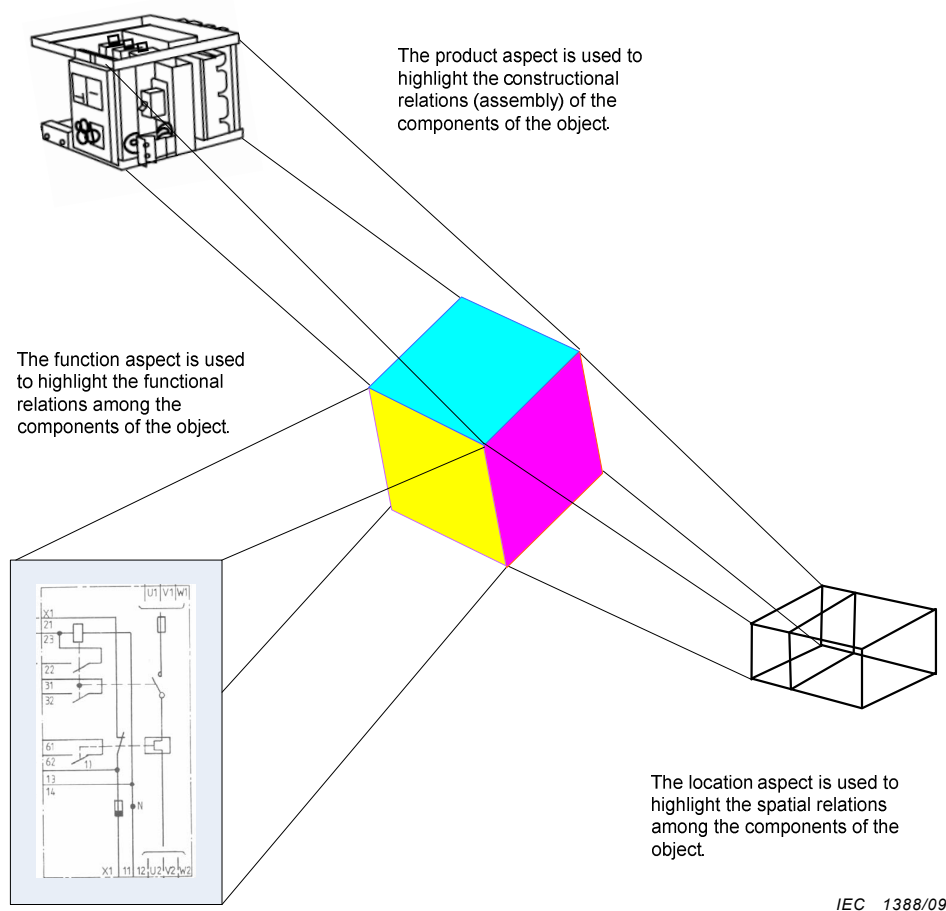
In addition other aspects may be applied when none of the three above are applicable or sufficient (see 5.6).

The aspect concept is, in this international standard, used for structuring purposes.

Looking at an object under an aspect, only constituent objects (i.e. sub-objects) are seen that are relevant in that aspect. Other sub-objects may exist but they have then no relevance in the considered aspect. On the other hand, it may happen that a sub-object is seen under different aspects, if this sub-object has relevance in all those aspects.

When a sub-object is recognized by means of an aspect of an object, all available information on the sub-object is accessible, including information related to its other aspects.





**Figure 3 – Aspects of an object**

### 4.3 Technical system

A “technical system” is a group of components working together for a specific purpose.

The technical system is the “infrastructure” for a process consisting of a number of activities, such as cooking, screening, transporting, welding, and driving, to achieve the intended outcome. The components of the technical system are the static prerequisite for the dynamic activities of the process.

NOTE One and the same component may be part of (play a role in) more than one technical system.

A technical system can be delivered as a completed assembled system. The components of the technical system can, however, be delivered individually or as assembled parts; possibly of other systems. The technical system is in that case completed during the installation and connection of the components.

In the context of structuring, the technical system is seen as an object and its components as physical sub-objects.

#### 4.4 Structuring

In order for a system to be efficiently specified, designed, manufactured, serviced or operated, the system and the information about the system are normally divided into parts. Each of these parts can be further divided. This successive subdivision into parts and the organization of those parts is called “structuring”.

Structures are used for:

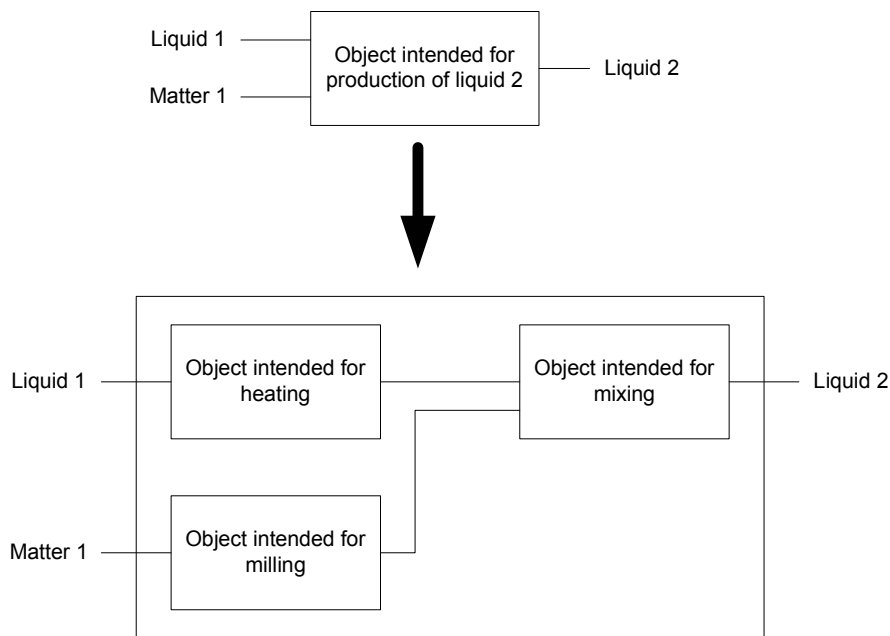
- the organisation of the information about the system, i.e. how the information is distributed among different documents and/or information sets (see IEC 62023);
- the organisation of the contents within each document (see for example IEC 61082-1);
- navigation within the information on a system;
- the construction of reference designations (see Clause 6).

#### 4.5 Function

The purpose of a technical system is to execute a technical process by which input quantities (energy, information, matter) are processed into output quantities (energy, information, matter) by considering specific parameters.

In the context of this international standard “function” signifies the task of an object without knowing or taking into account its implementation. Such an object can be part of the technical system in question and, in the later planning, be associated with other structures.

Figure 4 shows an example of a function and its sub-functions.



IEC 1389/09

**Figure 4 – Illustration of a function and its sub-functions**

#### 4.6 Products and components

A product is generally defined as the result of a process. The result of a process is normally something that is:

- intended to be sold (for example off-shelf product);
- to be delivered (as agreed between two parties);

- to be used as a constituent in another process, either as an input or as a tool.

As a consequence, any deliverable is a product regardless of what this deliverable is. A technical system or plant can therefore be considered as a product as they are a result of a process and are also delivered.

NOTE 1 A product usually has a part number, type designation, and/or a name. A product may also be identified by an order number.

For an object that is delivered, the product-oriented structure supplied shows how the supplier has organised the sub-objects delivered with respect to the delivered product, i.e. how other products are used as components within the delivered product. Such an object can be part of the designed technical system and in later phases be associated with other structures.

A product-oriented structure usually indicates how the deliverables of a technical system are arranged

NOTE 2 The product-oriented structure will usually coincide with the structure used in object listings of the technical system, for example the structure of parts list according to IEC 62023 and IEC 62027. .

A component is a product that is delivered from a supplier or manufactured in a workshop and adapted to the actual needs, e.g. by settings, for the purpose to serve as constituent in a system context, see Figure 5.

NOTE 3 Components are usually products of processes in other technical systems than the one under consideration.

NOTE 4 A (possible) product produced in the process executed by the system under consideration is not to be considered as component of that system and its structure. It might certainly have a product structure as well, but this is related to a different object than the one considered.

In order to avoid possible confusion the term “component” is therefore consistently used in this standard when speaking about products used as constituents.

#### **4.7 Location**

For the purpose of this international standard, the location signifies the space constituted by an object (for example a room or an area zone within a building structure, a slot of a mounting frame within a control gear structure, a surface of a plate within a machine structure). Such an object can be part of the designed technical system and, in the later planning, be associated with other structures.

When speaking about the location-aspect of an object with respect to structuring, defined spaces inside the object are meant, not the space the object itself occupies in a system. The result of applying the location-aspect on an object is its internal location-oriented structure.

A location can contain any number of components.

#### 4.8 Types, occurrences and individuals

A type is a class of objects having the same set of characteristics. Depending on the number of common characteristics (and if they are qualitative or quantitative) a type can be from very generic to very specific, for example:

- Generic object types, for example as described in IEC 81346-2 where the identifier of the type is expressed by a letter code.
- Many kinds of products, for example motors, transformers, contactors or pneumatic cylinders are often designed as a range of sizes (e.g. frame sizes) with common characteristics. In such cases, the identifier for the range as a whole might be a type designation (type designator); for each size possibly a more specific one.
- Each product variant in a product series with fixed values for voltage, power, etc. has normally an identifier in the form of a product identification number which identifies a class of presumably identical products.
- The commercial packaging of these products can introduce further types of packed products; packages containing for example 1, 5 or 10 products need in trade to be differentiated with different Global Trade Identification Numbers (GTIN).

Depending on how generic or specific they are, types are identified by e.g. names, letter codes, type designators, product identification numbers, GTINs, but not by reference designations.

An individual is one specimen of a type irrespective of where it is being used. Each of the produced specimens of the product type mentioned above might need to be individually identified.

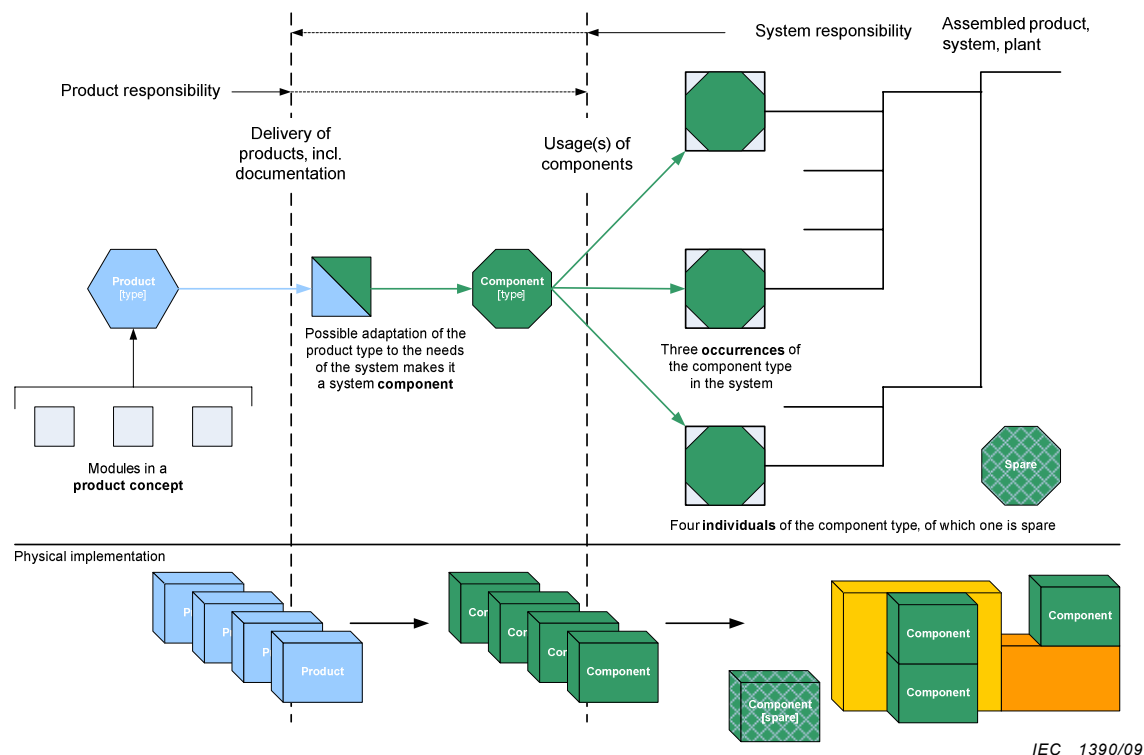
NOTE 1 Even if at one moment in time there is only one specimen of a type, it is usually advantageous to differentiate between the information associated to the potential type and the actual specimen in order to support future reuse.

Individuals are identified by serial numbers, related to the context of the production of the individuals or by inventory numbers related to the context of the organization using them.

NOTE 2 Any plant or system made up as one occurrence has the potential to become also a type in the future. That is in the case where it is copied and made up in a second occurrence.

An occurrence is the use of a type object for a specific function, as a specific component, or in a specific location within a plant or system.

The relation between the concepts is further illustrated in Figure 5. The process illustrated in the figure is recursive, i.e. the assembled product may be used as a component in the next assembly level.



**Figure 5 – Illustration of the concepts product, component, type, individual and occurrence**

Occurrences are identified by reference designations, related to the system context in which they occur. The objects in a structure are occurrences of object types. Each occurrence is related to an individual that may be replaced by another individual (e.g. when it is broken) without changing the occurrence designation. This will therefore have consequences for the location of labels showing the occurrence designations, see Clause 10.

NOTE 3 Designation of an individual follows the object and is therefore attached to the object.

Table 1 illustrates the differences among the terms described in this clause.

**Table 1 – Identification of types, occurrences and individuals within different contexts**

Context	Types	Occurrences	Individuals
Component manufacturer's engineering and support	OEM manufacturer's type designation Article (part) number	Reference designation	Order number OEM manufacturer's serial number
Component manufacturer's sales organisation	Internal type designation Article (part) number	Not applicable	Internal serial number
Technical system planner (investigator, surveyor, etc)	Letter codes for generic types Identifier of typicals	Reference designation	Not applicable
Technical system assembler (contractor)	Manufacturer's type designation	Reference designation	Order number Manufacturer's serial number
Technical system user	Manufacturer's type designation, User's internal article (part) number	Reference designation	Manufacturer's serial number User's inventory number
NOTE The shaded areas show the context of reference designations and the classification provided by the letter codes.			

## 5 Structuring principles

### 5.1 General

Function, product and location aspects are necessary and applicable in almost every life cycle phase of an object (plant, system, equipment, etc.). They are therefore to be considered as the main aspects and primarily applied for structuring.

**Rule 1** Structuring of a technical system shall be based on a constituency relationship by applying the concept of aspects of objects.

NOTE 1 It is recognized that other types of structures may exist, but for the purpose of this international standard, structures based on a constituency relationship and the main aspects are considered necessary and helpful, see also 5.2.

**Rule 2** Structures shall be set up step by step, either according to a top-down or a bottom-up method.

NOTE 2 The principle implies that the aspect may change from step to step.

In a top-down method the usual process is to:

- (1) select an object;
- (2) choose an appropriate aspect;
- (3) determine the sub-objects, if any, within the chosen aspect.

Steps 1 to 3 are iteratively repeated for each sub object established, as many times as considered necessary.

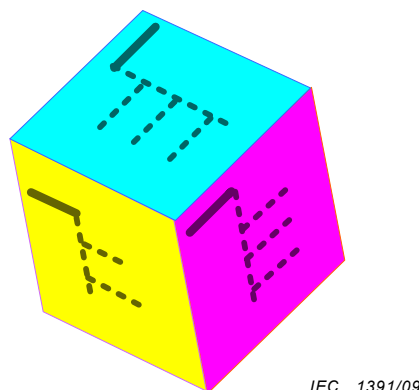
In a bottom-up method the usual process is to:

- (1) choose an aspect to work with;
- (2) select objects to be considered together;
- (3) establish a superior object to which the selected objects are constituents in the chosen aspect.

Steps 1 to 3 are iteratively repeated for each superior object established, as many times as considered necessary.

In cases where one aspect is kept throughout the entire structuring, see Figure 8, this international standard names the structures as aspect-oriented, i.e. function-oriented, product-oriented or location-oriented. Figure 6 illustrates an object associated with structures in different aspects.

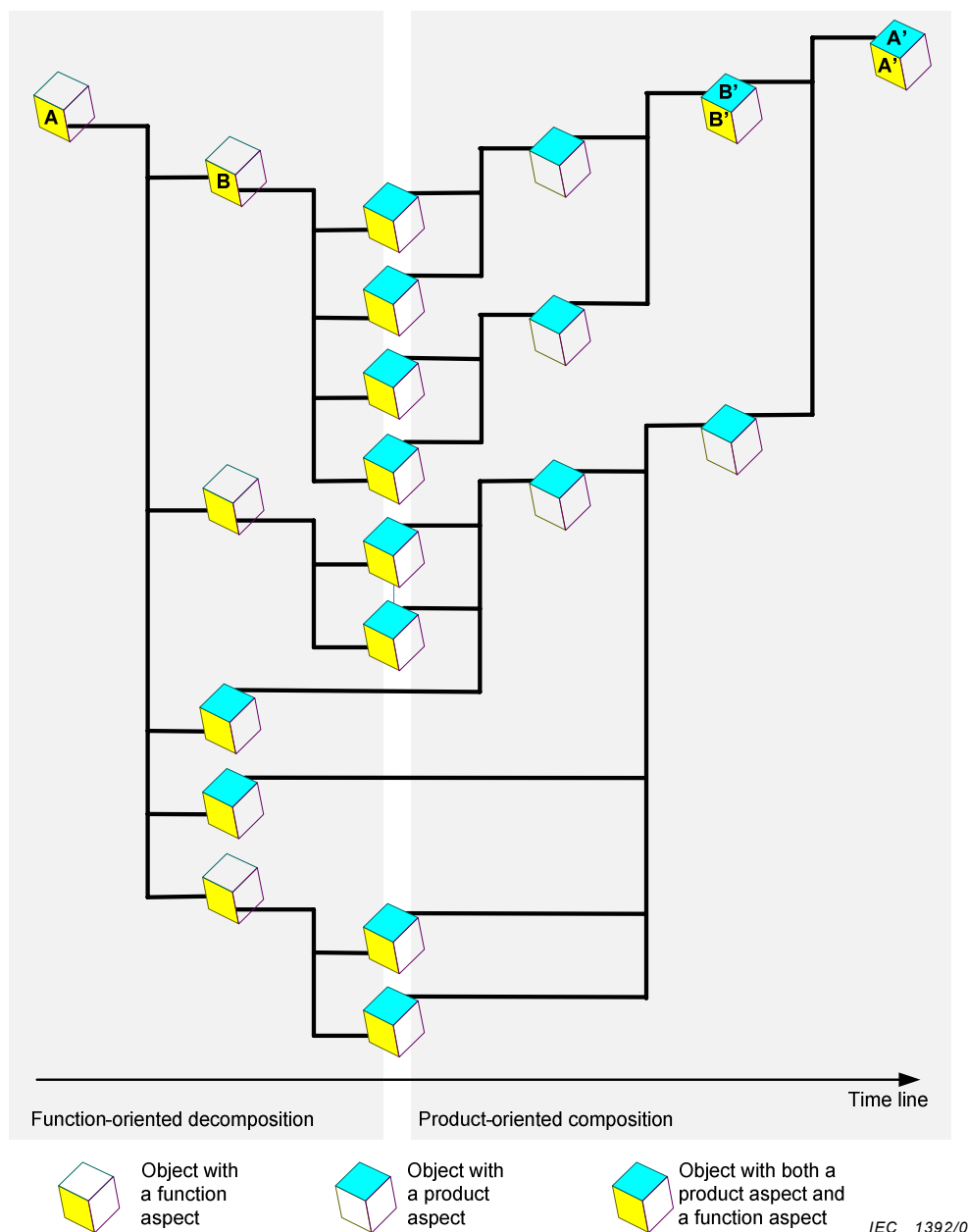
NOTE 3 A top-down approach is normally performed for the function-oriented structure. The bottom-up approach is normally performed for the product-oriented structure.



IEC 1391/09

**Figure 6 – Illustration of structural decomposition of an object from different aspects**

If a top-down structuring has been performed within one aspect, and a bottom-up structuring is afterwards performed in another aspect, normally all lower level objects will have both aspects. It is also natural that some of the superior objects will also be recognized in both aspects, see Figure 7.



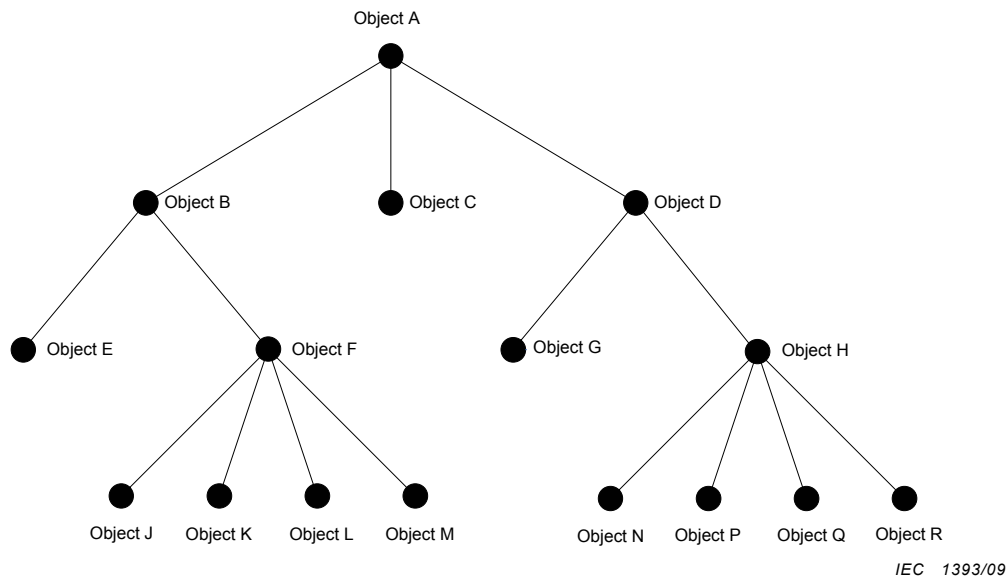
A' signifies that the information content associated with object A has been modified as the product aspect of the object is recognised. The same applies also to B' and B. See also Clause B.1 of Annex B., and Figure C.10.

**Figure 7 – Illustration of a function-oriented decomposition and product-oriented composition**

## 5.2 Forming structures (i.e. types and occurrences)

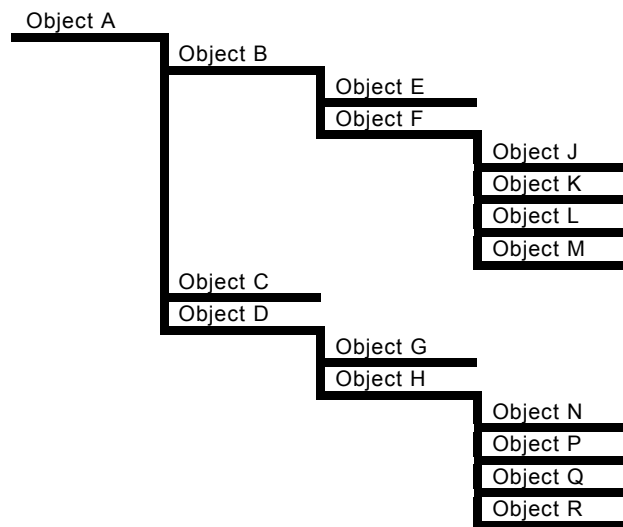
Viewing an object in an aspect provides the possibility to determine sub-objects of the object in that aspect. Each sub-object may also be viewed in the same aspect or another aspect which results in lower-level sub-objects. The result is a successive subdivision of the objects identified in the relevant aspects which can be represented as a tree as shown in Figure 8.

NOTE 1 Structure trees can be presented by use of the document kind "Structure diagram" as listed in IEC 61355 DB.



**Figure 8 – Structure tree of object A (alternative 1)**

Another form for this structure tree is shown in Figure 9.



**Figure 9 – Structure tree of object A (alternative 2)**

The procedure to achieve the structure tree as shown in Figure 8 is normally performed stepwise.

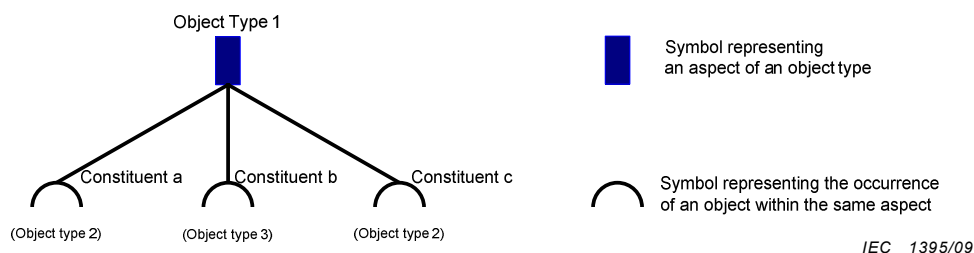
NOTE 2 As a structure is constructed one level at a time; it is possible to select different aspects from level to level. It is recommended to stay within the same aspect if possible.

The following is an example of the procedure resulting in the structure tree shown in Figure 8, where object A is assumed to be an occurrence of object type 1.

NOTE 3 See 4.8 for the description of the meaning of the terms “type” and “occurrence”.

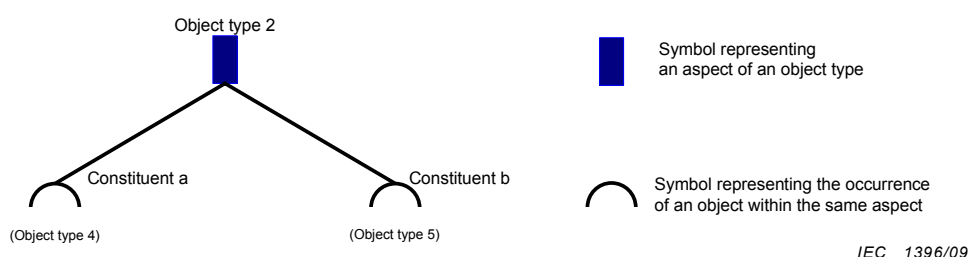
Figure 10 shows the subdivision from one aspect of the object type 1. In the considered aspect, the object type 1 has three constituents. Two of these constituents are identical, referring to the same object type 2.





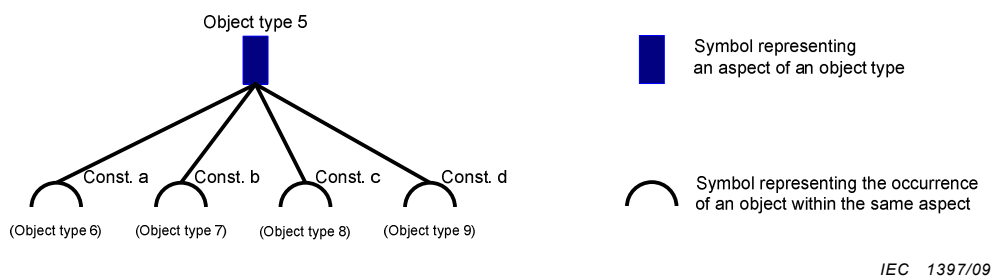
**Figure 10 – Constituents in one aspect of object type 1**

Figure 11 shows the subdivision of the object type 2 in one aspect. Object type 2 has two constituents in this aspect, one referring to the object type 4 and the other referring to the object type 5.



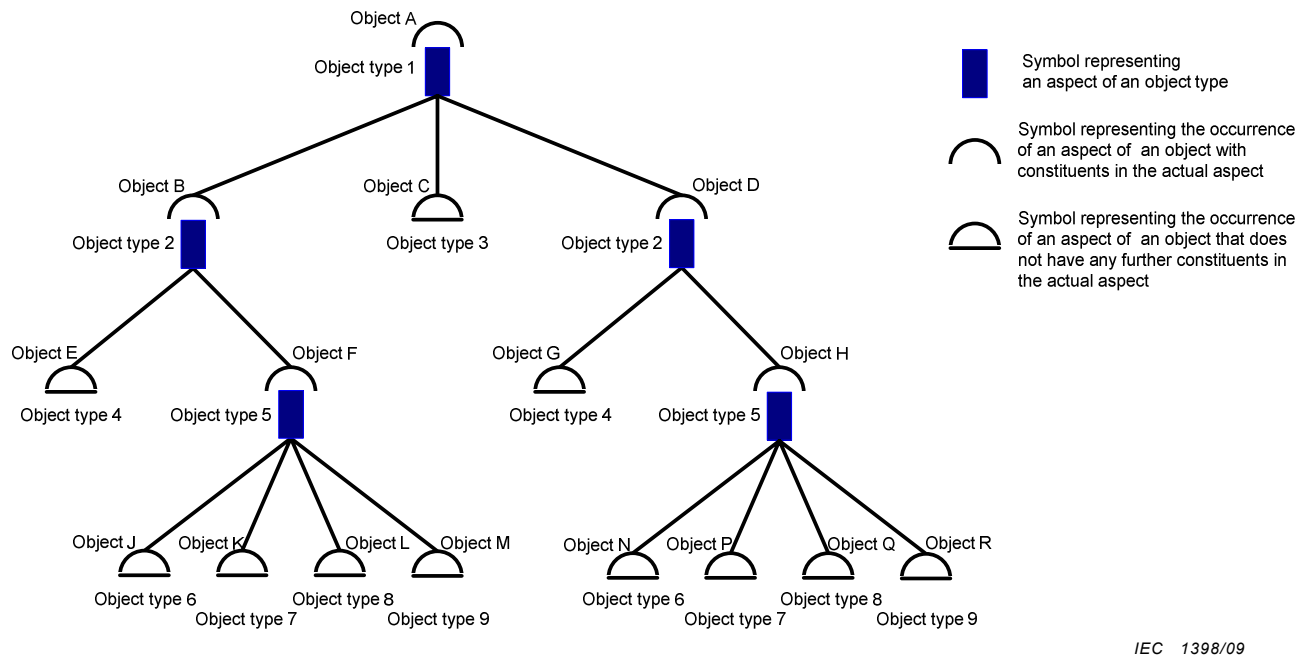
**Figure 11 – Constituents in one aspect of object type 2**

The object type 4 has no further constituents, while object type 5 has four constituents in an aspect as shown in Figure 12.



**Figure 12 – Constituents in one aspect of object type 5**

None of the object types 6, 7, 8 and 9 has any further constituents. The complete structure tree of object A being an occurrence of the object type 1 can then be constructed by concatenating the structure trees for the object types identified, as shown in Figure 13, and abbreviated shown in Figure 8.



**Figure 13 – Structure tree of object type 1**

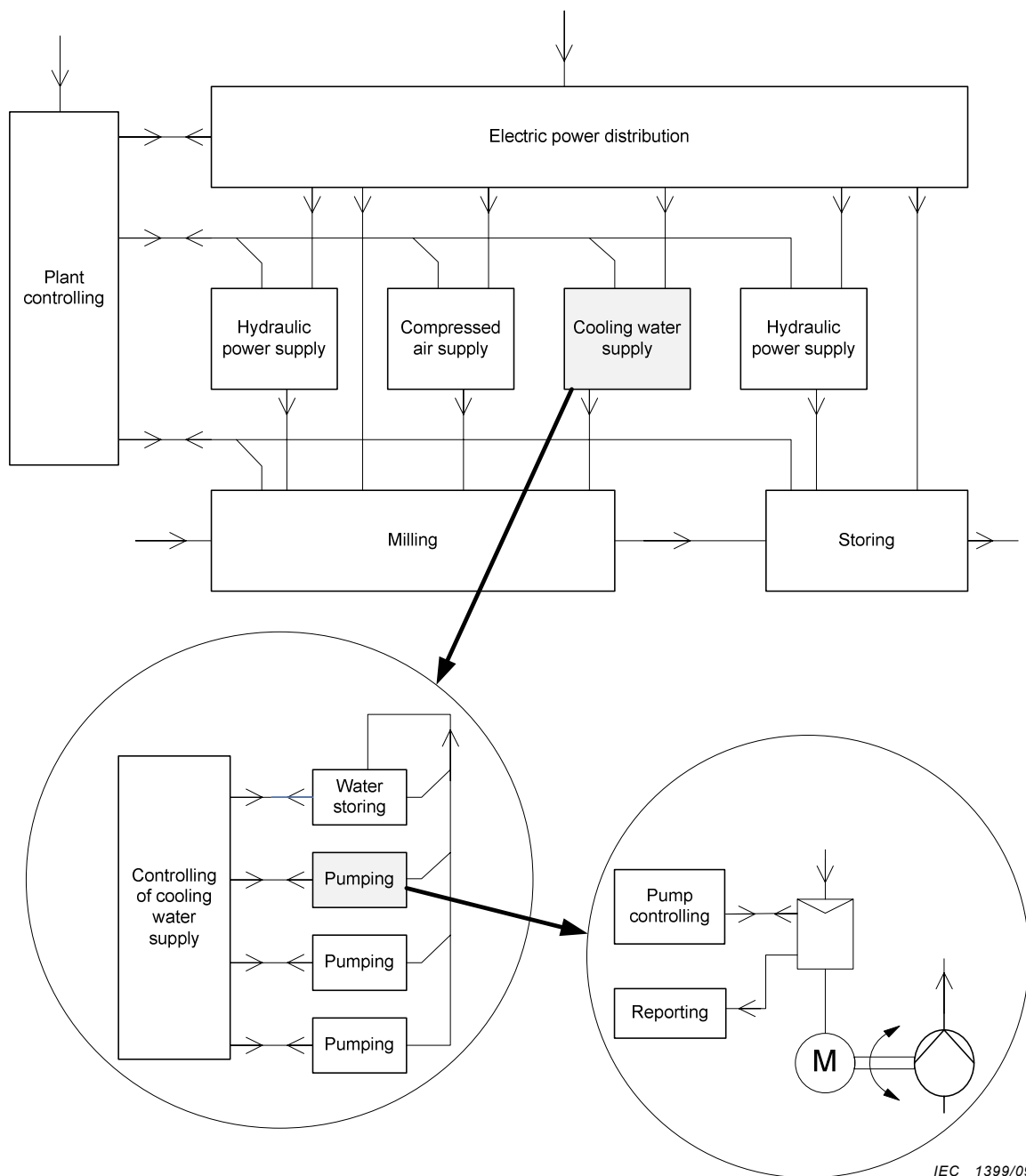
Figure 13 above illustrates also the type–occurrence modularity mechanism. A certain object type can be reused in any other occurrence, provided it is technically possible. A supplier's "off-the-shelf" items (functions, products or locations) are possible to be utilized/copied into many different occurrences of different buyers.

### 5.3 Function-oriented structure

A function-oriented structure is based on the purpose of a system. A function-oriented structure shows the subdivision of the system into constituent objects with respect to the function aspect, without taking into account possible location and/or product aspects of these objects.

NOTE Documents in which the information on a system is organized in accordance with a function-oriented structure highlight the functional relations among the components of that system.

Figure 14 illustrates a function-oriented structure.



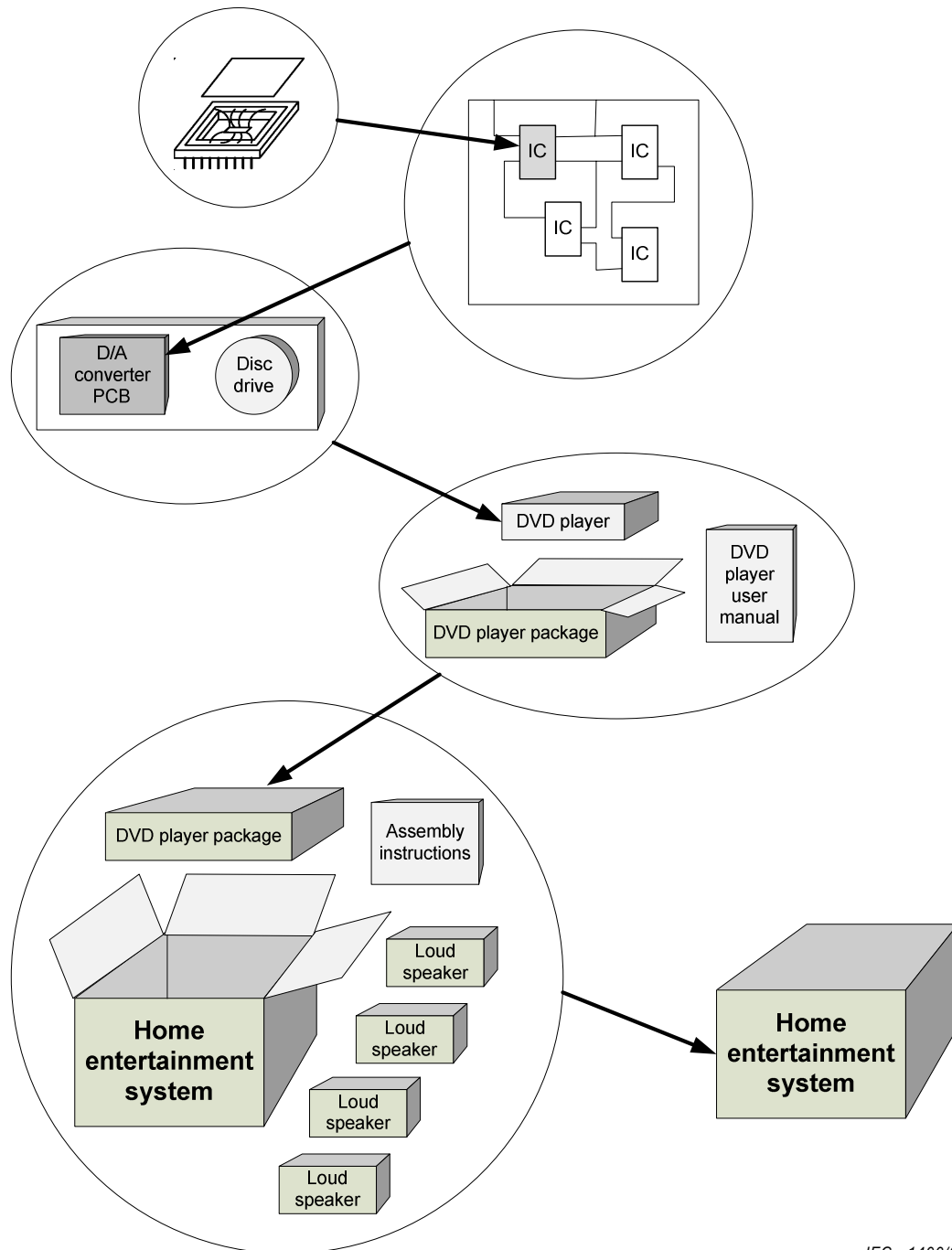
**Figure 14 – Illustration of a function-oriented structure**

#### 5.4 Product-oriented structure

A product-oriented structure is based on the way a system is implemented, constructed or delivered using intermediate or final components. A product-oriented structure shows the subdivision of the system into constituent objects with respect to the product aspect without taking into account possible function and/or location aspects of these objects.

NOTE Documents in which the information on a system is organized in accordance with a product-oriented structure highlight the physical arrangements of the components of that system.

Figure 15 illustrates a product-oriented structure.



IEC 1400/09

**Figure 15 – Illustration of a product-oriented structure**

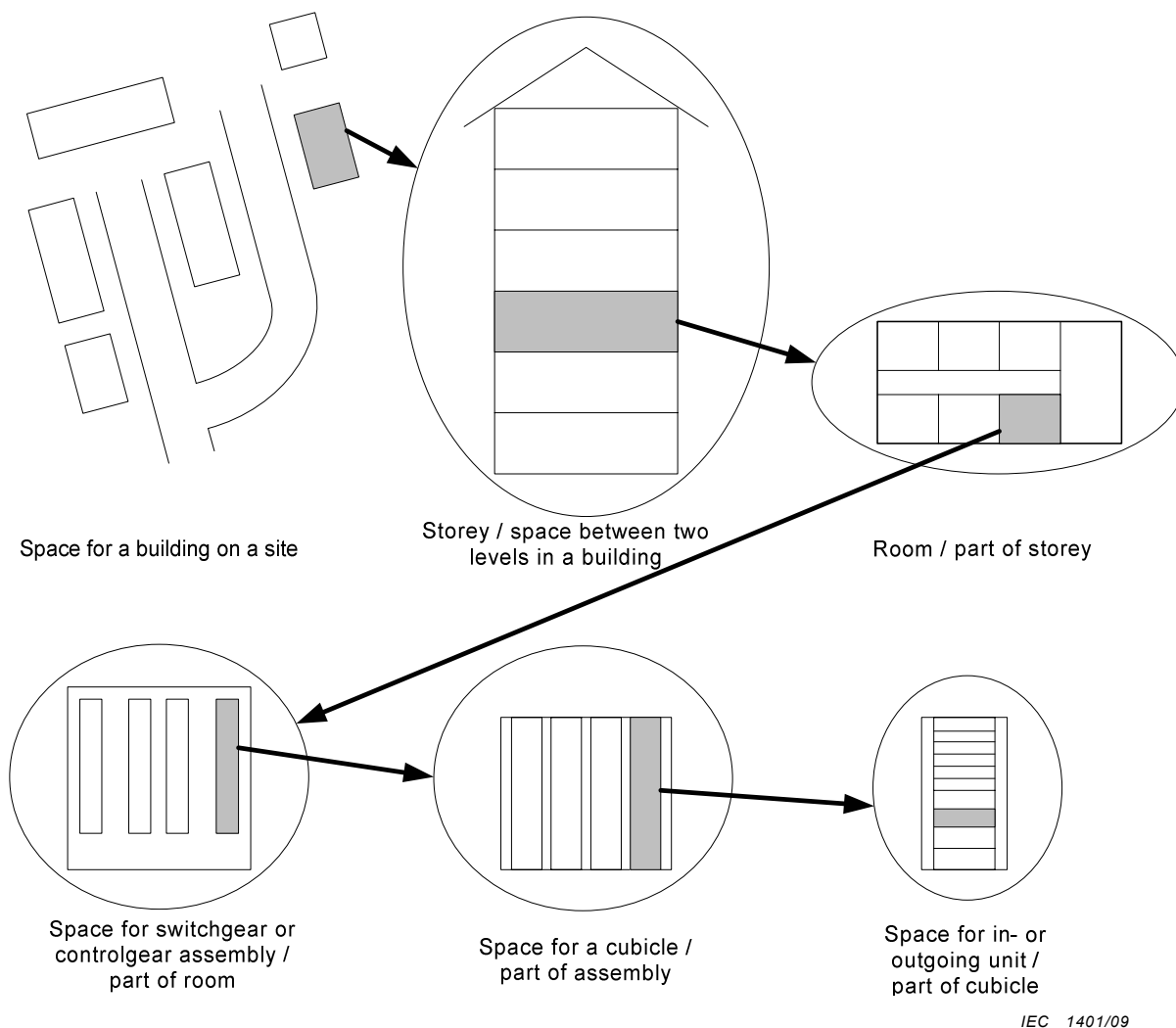
## 5.5 Location-oriented structure

A location-oriented structure is based on the spatial constituents or, if sufficient, the topographical layout of an object.

A location-oriented structure shows the subdivision of the system into constituent objects with respect to the location aspect without taking into account possible product and/or function aspects of these objects.

NOTE Documents in which the information on a system is organized in accordance with a location-oriented structure highlight the topographical relations among the components of that system.

Figure 16 illustrates a location-oriented structure.



**Figure 16 – Illustration of a location-oriented structure**

## 5.6 Structures based on “other aspects”

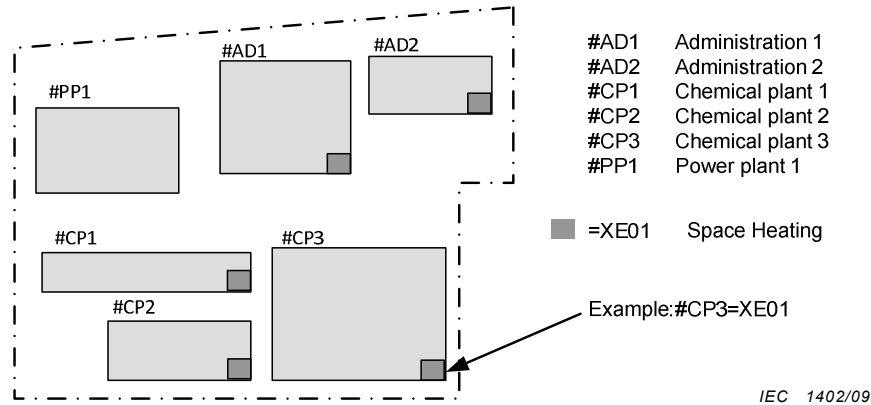
Beside the main aspects, other aspects which are important for some users (e.g. financial aspect), or aspects which are necessary for a certain phase of the project (e.g. logistic aspect) may also be considered.

**Rule 3** The application of aspects other than the main aspects shall be described in supporting documentation.

**NOTE 1** Before starting to engineer a plant or complex system, it is recommended that the use of other aspects is agreed upon among all parties involved and that the number of other aspects applied is limited.

An “other aspect” may be applied to structure a complex industrial site consisting of self-contained facilities and infrastructure objects (for example different independent factories or plants, administrative facilities, supply facilities, road networks), see Figure 17.

**NOTE 2** The conjoint designation as specified in ISO/TS 16952-1 is one way of using “other aspects”.



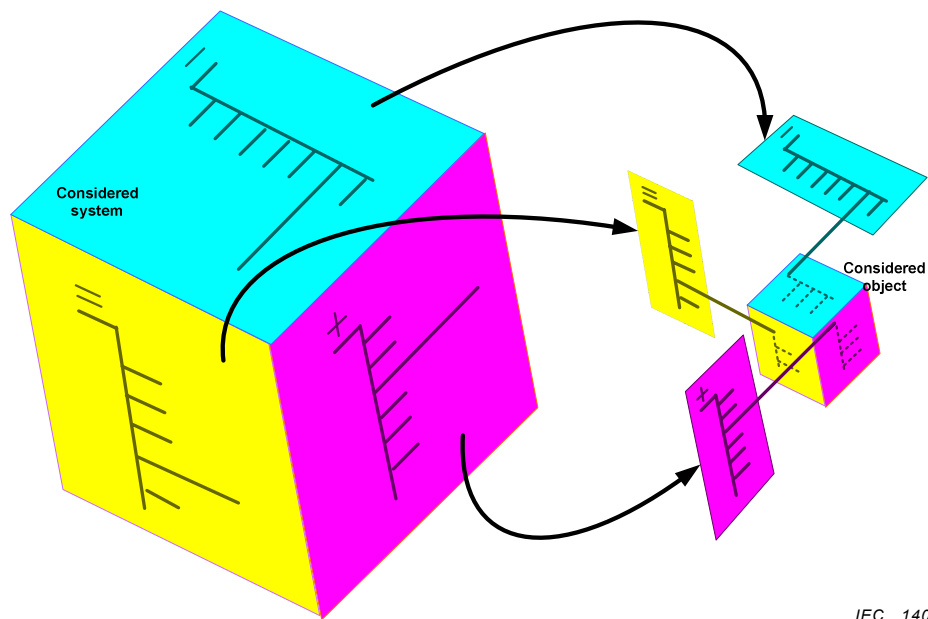
According to 6.2.1, the prefix sign # is used for reference designations based on “other aspects”.

**Figure 17 – Example of the use of “other aspect”**

NOTE 3 An alternative way to deal with facilities of a site is shown in 9.3.

### 5.7 Structures based on more than one aspect

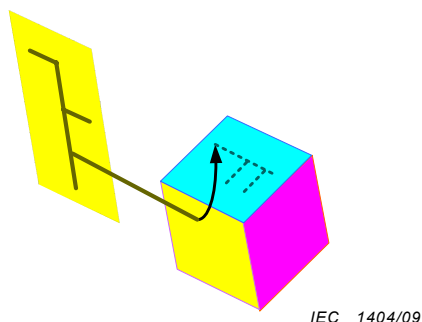
It is sometimes useful to identify an object in the considered system by means of more than one aspect, see Figure 18.



**Figure 18 – Illustration of an object accessible from three aspects, and where these aspects are used also for internal structuring**

Following this concept, an object may be identified from any aspect; for example a product/component does not necessarily need to be identified within a product-oriented structure but can be identified within a function-oriented structure or within a location-oriented structure

Different aspects of successive objects may also be used as indicated in 5.1 and 5.2, see Figure 19.



**Figure 19 – Illustration of an object identified by means of one aspect and with sub-objects identified by means of another aspect**

Figure 19 illustrates an object being identified by one of its aspects and where sub-objects are identified by means of a different aspect. In Annex D examples are given on how to read and interpret reference designations based on a structure utilising different aspects.

It may be so that an object with only one representation in a certain aspect may have multiple and independent representations i.e. top nodes, in another aspect, see Annex E.

## 6 Construction of reference designations

### 6.1 General

A reference designation has the purpose to unambiguously identify an object of interest within the considered system. The top node in tree-like structures such as the one shown in Figure 8 represents the system and the subsequent nodes represent its sub-objects.

**Rule 4** Each object that is a constituent shall be assigned a single-level reference designation unique with respect to the object of which it is a constituent.

**Rule 5** The object represented by the top node shall not be assigned a single-level reference designation.

NOTE 1 The object represented by the top node may have identifiers such as part number, order number, type number, conjoint designation, or a name.

NOTE 2 A reference designation is assigned to the object represented by the top node only when the system is integrated into a larger system.

### 6.2 Format of reference designations

#### 6.2.1 Single level

**Rule 6** A single-level reference designation assigned to an object shall consist of a prefix sign followed either by:

- a letter code followed by a number; or
- a letter code; or
- a number.

Further rules on letter codes are given in 6.2.3

**Rule 7** The prefix signs used to indicate the type of aspect in a reference designation shall be:

- = when relating to the function aspect of the object;
- when relating to the product aspect of the object;

- + when relating to the location aspect of the object;
- # when relating to other aspects of the object.

**Rule 8** For computer implementations, the prefix signs shall be chosen from the G0-set of ISO/IEC 646 or equivalent international standards.

**Rule 9** If both a letter code and a number are used, the number shall follow the letter code. In that case, the number shall distinguish between objects with the same letter code that are constituents of the same object.

**Rule 10** Numbers by themselves or in combination with a letter code should not have a significant meaning. If numbers have a significant meaning, this shall be explained in the document or in supporting documentation.

**Rule 11** Numbers may contain leading zeros. Leading zeros should not have a significant meaning. If leading zeros have significant meaning, the meaning shall be explained in the document or in supporting documentation.

For better readability it is recommended that numbers and letter codes be kept as short as practicable.

NOTE It is recognized from experience that single-level reference designations with up to 3 letters and 3 numbers can be considered as sufficiently short.

For reasons of memorization, it is recommended to use a letter code and a number for single-level reference designations.

Figure 20 show examples of single-level reference designations.

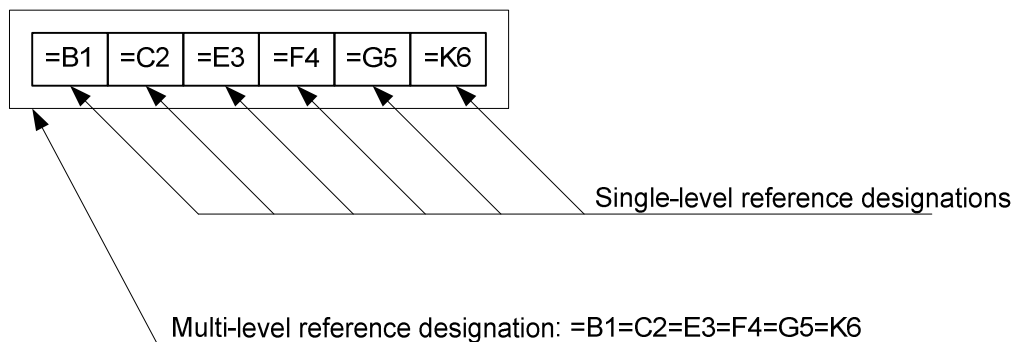
Reference designation of an object based on a function-oriented structure	Reference designation of an object based on a product-oriented structure	Reference designation of an object based on a location-oriented structure
=B1 =EB =123 =KK12	-B1 -RELAY -561 -BT12	+G1 +RU +101 +UC101

IEC 1405/09

**Figure 20 – Examples of single-level reference designations**

### 6.2.2 Multi-level

Figure 21 illustrates the relation between single-level reference designations and a multi-level reference designation.



IEC 1406/09

**Figure 21 – Relation between a multi-level reference designation and its single-level reference designations**



A multi-level reference designation is the coded representation of the path from the top of the considered structure tree down to the object of interest. Such a path will include a number of nodes, and the number of nodes within a path depends on the actual needs and complexity of the system considered.

**Rule 12** The multi-level reference designation shall be constructed by concatenating the single-level reference designation for each object represented in the path from the top down to the object of interest.

NOTE 1 The object represented by the top node may have identifiers such as part number, order number, type number, conjoint designation or a name. Such identifiers will not be a part of a multi-level reference designation.

NOTE 2 The object represented by the top node is assigned a reference designation only when the system is integrated into a larger system.

### 6.2.3 Use of letter codes

**Rule 13** A single-level reference designation may consist of a letter code:

- indicating the class of object; or
- indicating the object (for example by a short name or a code as is the case when a country code is used for the designation of a location that is a country).

**Rule 14** Letter codes shall be formed using capital Latin letters A to Z (excluding special national letters). Letters I and O shall not be used if confusion with the digits 1 (one) and 0 (zero) is likely.

**Rule 15** For letter codes indicating the class of object the following applies:

- a letter code shall classify the object based on a classification scheme;
- a letter code may consist of any number of letters. In a letter code consisting of multiple letters, the second (third etc.) letter shall indicate a subclass of the class indicated by the first (second etc.) letter;

NOTE The sequence of classifying letters does not represent the structure of a system.

- letter codes indicating the class of objects should be chosen from the classification scheme given in IEC 81346-2.

### 6.3 Different structures within the same aspect

There might be cases where it is necessary to view an object differently but still within the same aspect as the one already used. This can be done by using an additional view of the same kind of aspect. Examples of such needs are given in Annex F.

**Rule 16** If additional views of an aspect type of a system are required, the designation of objects within these views shall be formed by doubling, (tripling, etc.) the character used as prefix sign. The meaning and the application of the additional views shall be explained in the supporting documentation.

Figure 22 shows some examples of multi-level reference designations using multiple prefix signs.

Reference designation	==C==B==W	--C1--B2--3--E	++B1++2++G++M1++P2
-----------------------	-----------	----------------	--------------------

IEC 1407/09

**Figure 22 – Examples of multi-level reference designations with multiple prefix signs**

## 7 Reference designation set

Because an object of interest can be considered from different aspects, it can have multiple reference designations, identifying the position of the object of interest within the different structures, see Figure 18.

If more than one reference designation is associated with an object, this is called a reference designation set.

**Rule 17** Each reference designation in a reference designation set shall be clearly separated from the others.

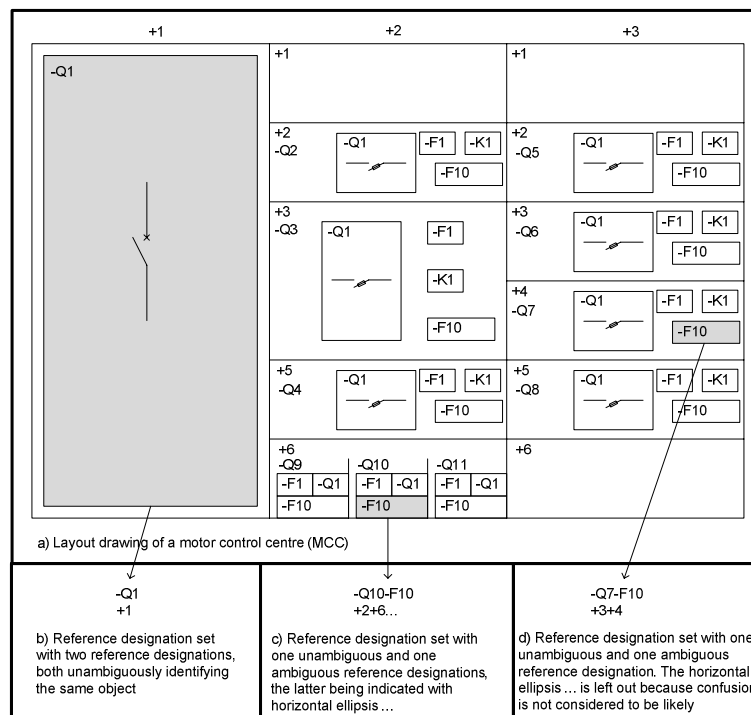
**Rule 18** At least one reference designation in the reference designation set shall unambiguously identify the object.

**Rule 19** A reference designation that identifies an object of which the considered object is a constituent may be included in a reference designation set. Such a reference designation should be followed by horizontal ellipsis "...". The horizontal ellipsis may be omitted if no confusion is likely.

NOTE The horizontal ellipsis is either formed using three periods/full stops or the recognized character HORIZONTAL ELLIPSIS.

Figure 23 a) shows the layout of a motor control centre (MCC). Figure 23 b) shows an example of a reference designation set where both reference designations fully identify the same sub-object, one according to the product-oriented structure and one according to the location-oriented structure. In Figure 23 c) and Figure 23 d) the first reference designation identifies the sub-object according to the product-oriented structure, and the second reference designation identifies a location that contains not only this sub-object but also others.

For further examples on the application of reference designations, please refer to Annex G and Annex H.



IEC 1408/09

Figure 23 – Example of reference designation sets

## 8 Designation of locations

### 8.1 General

For the designation of locations, the following rules apply:

**Rule 20** Designation of countries, cities, villages, named areas, etc. should be made as short as practicable.

NOTE 1 Where appropriate, recognized or agreed code systems may be applied, for example ISO 3166-1 for countries.

**Rule 21** Designation of buildings, storeys and rooms in buildings should be in accordance with the ISO 4157-series.

**Rule 22** Where appropriate, UTM-coordinates or other map coordinates systems may be used to designate a geographic area;

**Rule 23** Coordinates (2D or 3D) may also be used as a basis for designation of locations within a building or structure.

In the case that a coordinate is used to designate a location, the coordinate shall be given for a reference point of the location. The coordinate shall be converted to the format of a single-level reference designation. The application of the coordinate system and the rules for the conversion shall be explained in supporting documentation.

NOTE 2 Coordinates within a coordinate system is an exact positioning means and not a location within the scope of this international standard.

NOTE 3 Defining zones by utilizing building lines (see ISO 4157-3), often called coordinates of a building plane, is an example of a 2-dimensional location application. A similar example is shown in Figure 25.

**Rule 24** Designations of locations on equipment (inside or outside), assemblies, etc. should be determined by the manufacturer of the equipment, assemblies, etc.

### 8.2 Assemblies

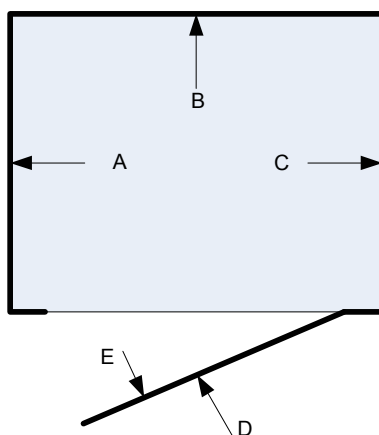
Locations (spaces) belonging to (factory built) assemblies are often given reference designations based on local grid systems defined for available mounting planes.

**Rule 25** If a grid system is used for the designation of locations belonging to an assembly, the grid system shall be unambiguously identified within the assembly.

Figure 24 illustrates a factory build assembly with designations of the different mounting planes. The assembly consists of several mounting planes designated by the following letter codes:

- A Inside-left
- B Inside-fond (back)
- C Inside-right
- D Outside door
- E Inside door

NOTE The letter codes are defined by the above listing and do not refer to IEC 81346-2.



IEC 1409/09

**Figure 24 – Example of designation of mounting planes inside a factory build assembly**

Figure 25 illustrates how the designation of the locations on a mounting plane could be constructed. In this particular case, the mounting plane is taken as the inside-fond (designated +B).

The top-left corner of each mounting plane (as seen in the direction of the arrows indicated in Figure 24) defines the starting point for the numbering of spaces.

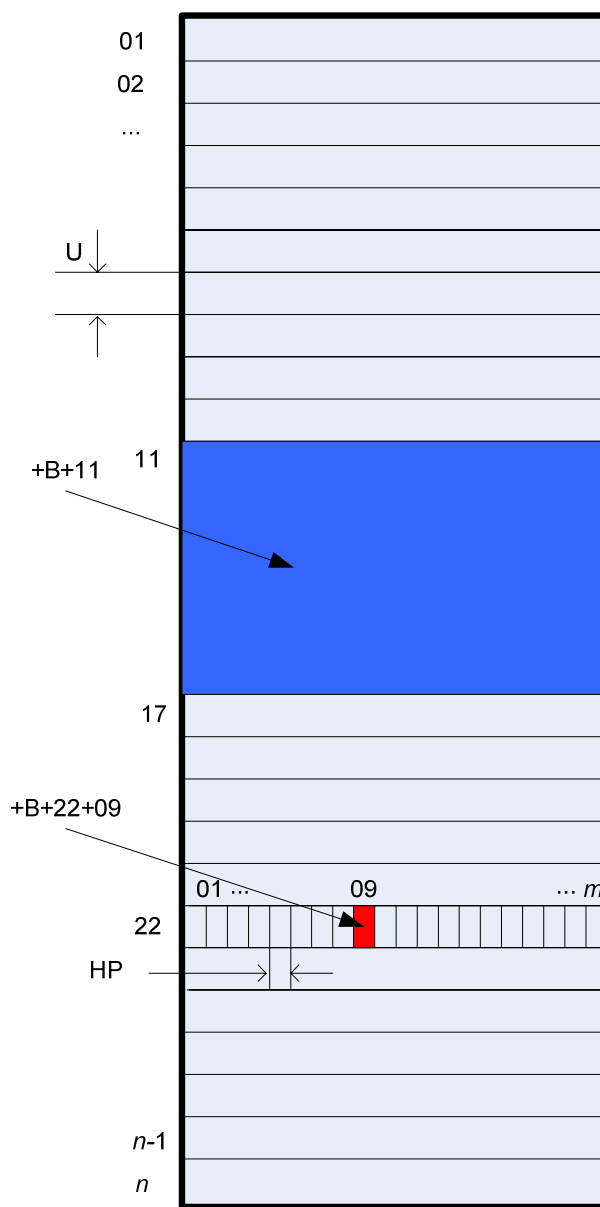
The vertical position is expressed by numbers from 01 to  $n$ , representing the multiple of a unit U. The unit U represents the distance of 44,5 mm in accordance with IEC 60297-1.

The horizontal position is expressed by numbers from 01 to  $m$ , representing the multiple of a unit HP. The unit HP represents the distance of 5,08 mm in accordance with IEC 60297-3-101.

The location designation is constructed:

+[mounting plane]+[vertical position]+[horizontal position]

Thus, the shaded areas in Figure 25 are designated +B+11 and +B+22+09.



IEC 1410/09

**Figure 25 – Examples of designation of locations inside a factory build assembly**

## 9 Presentation of reference designations

### 9.1 Reference designations

For the presentation of reference designations, the following rules apply:

**Rule 26** A reference designation shall be presented on a single line.

**Rule 27** A presentation of a single-level reference designation shall not be split.

**Rule 28** If the prefix sign for a single-level reference designation in a multi-level reference designation is the same as for the preceding single-level reference designation, the following equally valid methods may be applied:

- the prefix sign may be replaced by "." (period/full stop); or

- the prefix sign may be omitted if the preceding single-level reference designation ends with a number and the following starts with a letter code.

NOTE 1 It is recommended to apply this method only when the single-level reference designations are provided with a letter code followed by a number.

**Rule 29** A blank space may be used to separate the different single-level reference designations in a multi-level reference designation. The blank space shall not have any significant meaning and shall only be used for readability reasons.

**Rule 30** If it is necessary to indicate that the shown reference designation is the complete one with respect to the top-node in the actual presentation context, the character ">" (greater than) shall be presented in front of the reference designation.

NOTE 2 The character ">" (greater than) is not part of the reference designation.

NOTE 3 For further rules on the presentation of reference designations in documents, see IEC 61082-1 and ISO 15519-1.

Figure 26 shows examples of multi-level reference designations and the way they can be written down.

Reference designation	=C1=B2=E3	–B1–1–C–F4	–K1–B2–C–E4	+G1+111+2	+G1+K2+3+S4
Abbreviated presentation	=C1B2E3 =C1.B2.E3	–B1.1.C.F4	–K1.B2.C.E4	+G1.111.2	+G1.K2.3.S4

IEC 1411/09

**Figure 26 – Examples of presentations of multi-level reference designations**

## 9.2 Reference designations set

For the presentation of a reference designation set the following rules apply (see Figure 27):

**Rule 31** The reference designation set may be presented on a single line or on successive lines.

**Rule 32** If the reference designations are presented on successive lines, each reference designation shall start on a separate line.

**Rule 33** If the reference designations are presented on the same line, and if confusion is likely, the character "/" (solidus) shall be used as separator sign between the different reference designations.

**Rule 34** The order of the presented reference designations in a reference designation set shall have no significant meaning.

Reference designations	Possible presentations	
	All presented on the same line	Each presented on one line
=A1	=A1/-B2/+C3 Object	=A1 -B2 +C3 Object
-B2		
+C3		
=D4-E5+F6	=D4-E5+F6 Object	=D4-E5+F6 Object
=G7-H8	=G7-H8/+J9 Object	=G7-H8 +J9 Object
+J9		

IEC 1412/09

Figure 27 – Presentation of reference designations of a reference designation set

### 9.3 Presentation of identifiers for the top-node

Subclause 6.1 introduces the top node concept and its identification. Such an identifier is not considered to be a reference designation or part of such. However, it may sometimes be useful or necessary to present such an identifier together with a reference designation, for example when it is necessary to address independent systems in an unambiguous way.

**Rule 35** If a top node identifier is to be presented together with a reference designation, it shall be presented within "< ... >" (angle-brackets), preceding the reference designations within the system the top-node represents.

NOTE 1 Rule 30 is a simplified application of this rule where the top node identifier is not considered necessary to show.

NOTE 2 Annex E provides rules for a special application of this concept.

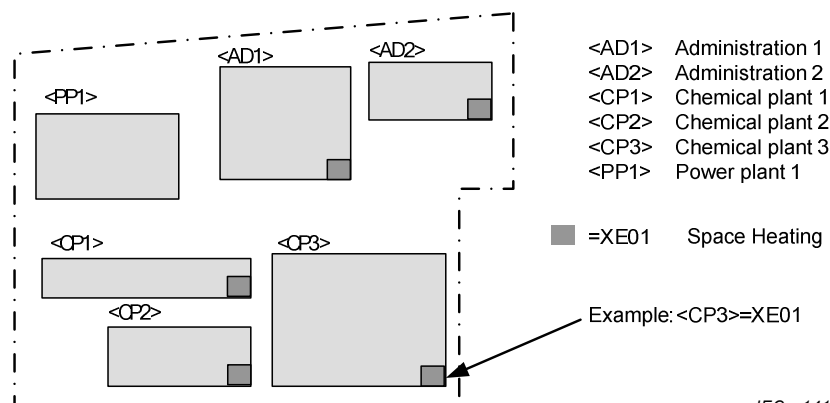
NOTE 3 Top nodes may have identifiers such as part number, order number, type number, or a name.

#### EXAMPLE 1

<123456-X>=A1B1 identifies object =A1B1 of the system with the top node identifier 123456-X.

#### EXAMPLE 2

Industrial complexes usually consist of a number of self-contained production units and infrastructure objects. These may be identified with different top node identifiers, see Figure 28.



IEC 1413/09

Figure 28 – Different objects on a site identified with top node identifiers

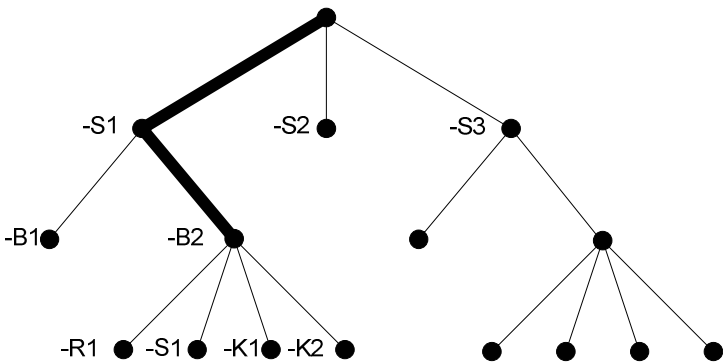
10 Labelling

For manufacturing, installation and maintenance purposes there might be the need for marking or labelling components with their associated reference designations. It may also be required to mark/label/identify objects on operator displays by means of their reference designations.

For the labelling of cables and conductors, see IEC 62491.

**Rule 36** Labels showing the reference designation or part of it should be located adjacent to the component corresponding to the object.

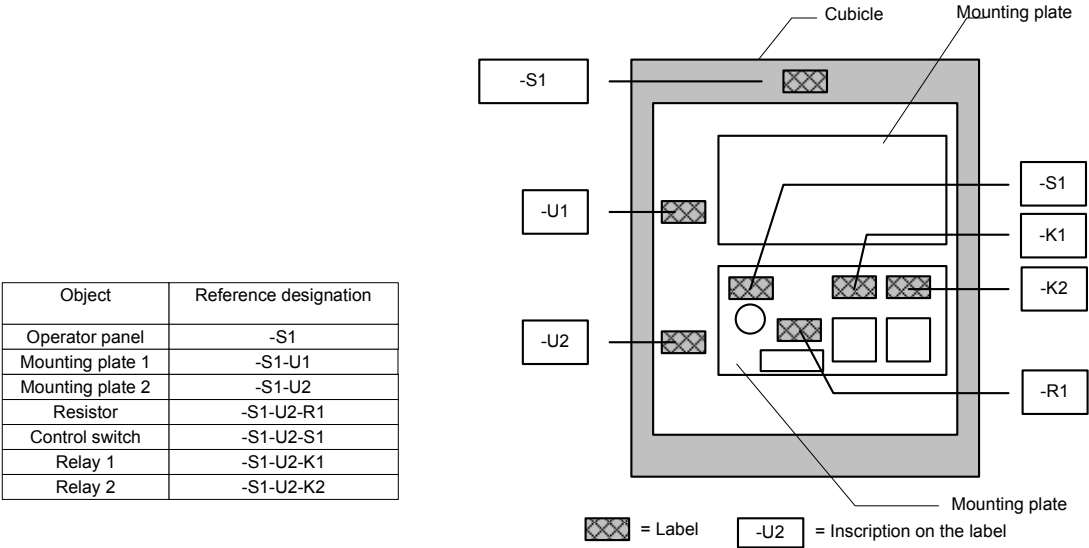
**Rule 37** If the reference designations of the constituents of an object have a common initial portion, see Figure 29, this portion may be omitted on the labels related to the constituents and only be shown on the label related to the object. See Figure 30.



The complete reference designation, e.g. for the subobject -R1 is -S1-B2-R1  
The common initial portion of the subobjects -B1 and -B2 is -S1  
The common initial portion of the subobjects -R1, -S1, -K1 and -K2 is -S1-B2

IEC 1414/09

Figure 29 – The common initial portion of reference designations



IEC 1415/09

Figure 30 – Labelling of reference designations

**Rule 38** Where reference designations are presented to operators in conjunction with manual control tasks, they shall be clearly recognisable.



## Annex A (informative)

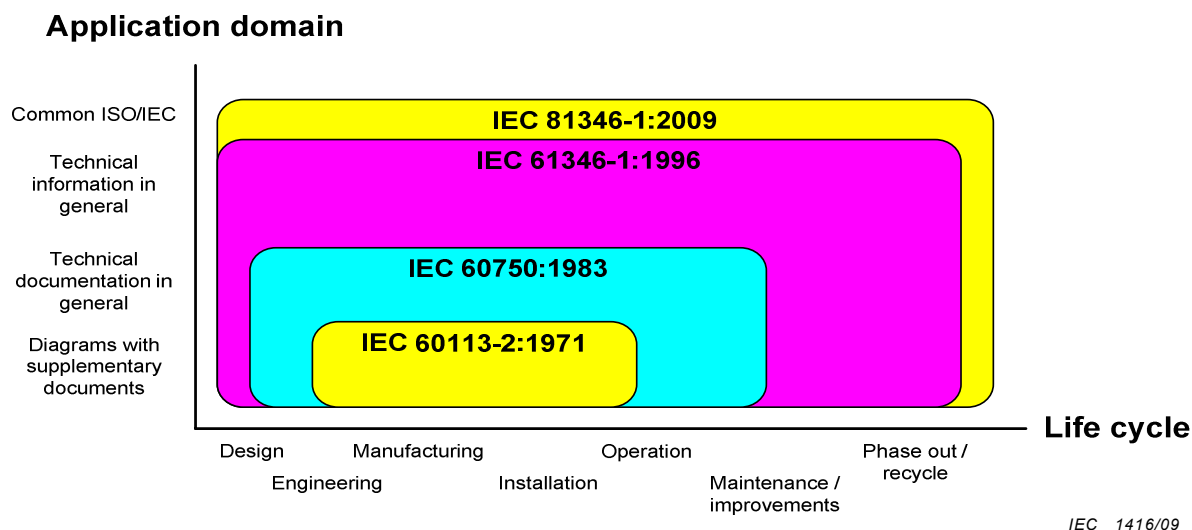
### Historical background

#### A.1 Overview

IEC 81346-1 is a revision of IEC 61346-1:1996, considering also the content of ISO/TS 16952-1. The number of the publication has been changed in order to facilitate a common ISO/IEC standard series on reference designations.

IEC 61346-1 had two predecessors; IEC 60750:1983 and before that IEC 60113-2:1971. Table I on letter codes in IEC 60750:1983 is in its essential parts taken from IEC 60113-2:1971. The application domain of the standards has increased with time.

Although it can be argued about where exactly the boundaries should be, it is possible to illustrate roughly the ambitions and the scope of the three documents as in Figure A.1.



**Figure A.1 – Scope of reference designation standards**

#### A.2 IEC 60113-2:1971

Item designations (which is the term used in IEC 60113-2) were, when they first appeared just a classification/coding of discrete components with an added sequential number for separation between components of the same class. Since sequential numbering is impractical for larger designs, IEC 60113-2 included the possibility to put hierarchical designations in front of the component code, and thus to obtain a simple form of structuring.

Information was at that time only contained in documents, and the purpose of the item designation was to make possible cross-referencing inside and among documents, especially from circuit diagram to component lists and connection tables/diagrams.

The life cycle perspective was restricted. The immediate need was to produce the documents for the production of the equipment and for putting it into service.

The possibilities for computer processing at that time were limited. It was necessary to economise with memory space, and the processing was, at least mentally, still related to a

"punch card oriented technology", i.e. fixed data format and "smart" use of available format and memory space was very important.

### **A.3 IEC 60750:1983**

With IEC 60750 it was recognised that hierarchical structuring was not to be seen just as an addition to the letter code for the components, but as a basic tool for the management of the documentation of larger designs. It is probably correct to say that there had been a shift in view so that the structuring became more emphasised than the component coding.

As a consequence, the use of item designations had become more widespread; also used in other documents than in circuit diagrams. Documents were, however, generally still considered to be the most important carrier of the information.

The possibilities for computer processing had been improved; the "punch card oriented technology" had been left for the "relational oriented technology".

### **A.4 IEC 61346-1:1996**

With the revision of IEC 60750, the use of item/reference designations became further extended. It was recognised that reference designation could be used as a powerful tool for information management. The information was not necessarily contained in ready-made documents, but could be fragmented, put into data bases, from which documents could be put together as needed (including graphical presentations). They could be seen as "windows" into the data base. It was required to use the reference designation system as a "navigation tool" in such an environment.

There was also an urgent need to extend the use to other equipment than electrical, to process equipment, to software, etc.

The possibilities for computer processing had been tremendously improved. It was realised that the "relational oriented technology" could not solve all problems, and the "object oriented technology" was becoming used.

NOTE The use of the term "object" in "object oriented system design" and "object oriented programming", is related to but not identical with, the term used in this publication.

Instead of "smart" economising with computing power it had become more essential to describe things logically and straightforward in order to enhance functionality, exchangeability and communication.

Another very important requirement had become emphasised, namely that the reference designations should be possible to use over the entire life cycle of the "objects".

### **A.5 IEC 81346-1:2009**

In IEC 81346-1, the rules established in IEC 61346-1 are maintained, but more emphasis is put on the description of the concepts in order to enhance the understanding and applicability of the standard. The rules and requirements have, based on input from ISO TC10, been adapted to improve the usability of the standard outside the electrotechnical field.

IEC 81346-1 is intended to become a basis for a common reference designation system within IEC and ISO, and should be the first part in a series of publications with a common number with split responsibility for the different parts.

## Annex B (informative)

### Establishment and life cycle of objects

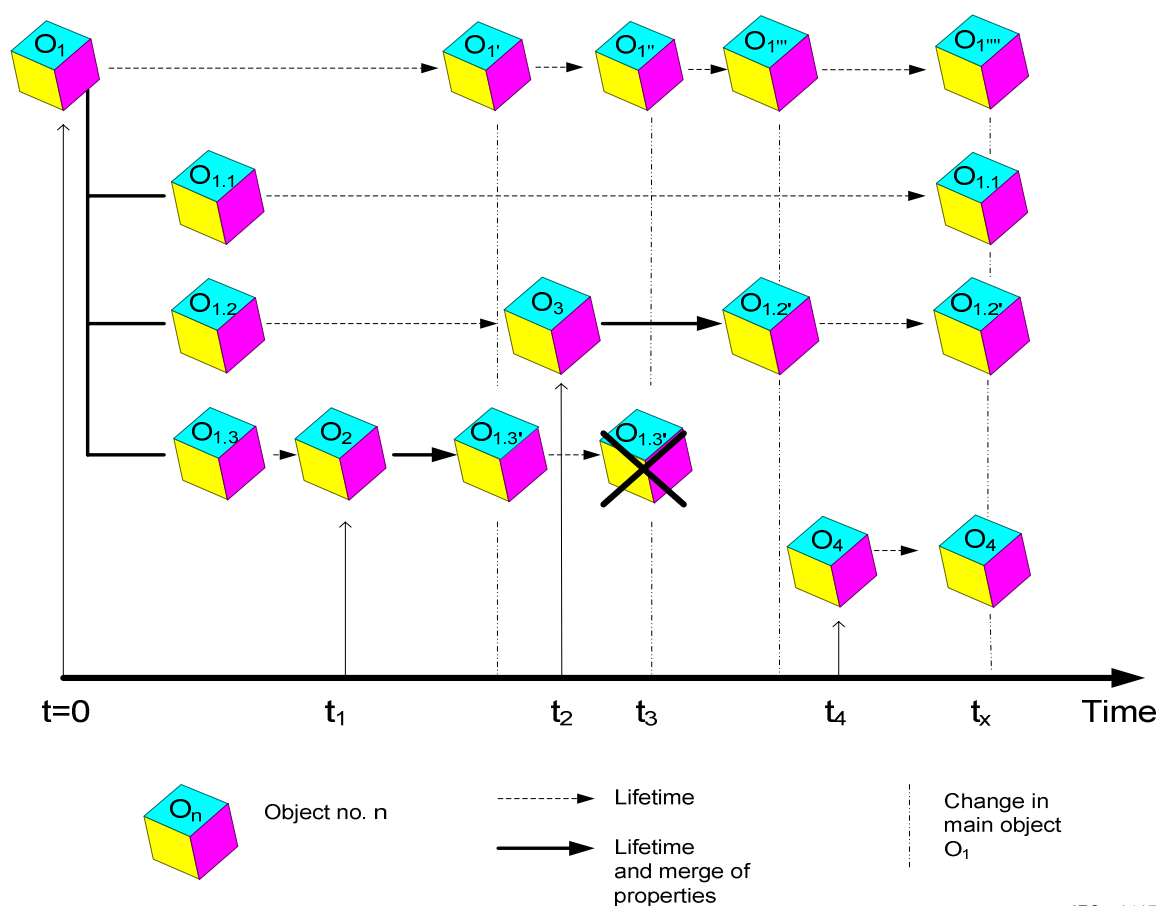
#### B.1 Establishments and validity of objects

An object is established when there is a need for that particular object.

An object is removed when the object is no longer needed. The object is also removed when its properties are merged into another object and the removed object thereby loses its discreteness.

NOTE 1 Merging of objects will for example be the case when an object defined in one aspect is recognized to be the same as an object defined in other aspects.

NOTE 2 The removal/deletion of a physical object is not the same as the complete deletion of the object, as the information on the object may be kept for retention reasons.



IEC 1417/09

Figure B.1 – Development situations of an object

The development of an object throughout a period of time ( $t$ ) can be illustrated as in Figure B.1. Each horizontal line presents the same object in different development situations:

- At  $t=0$ , an object  $O_1$  is established. The object is complex and therefore  $O_1$  is divided into  $O_{1.1}$  and  $O_{1.2}$  and  $O_{1.3}$

- At  $t_1$  an object  $O_2$  is introduced, with properties related to  $O_{1.3}$ . Thus it is possible to merge  $O_2$  with  $O_{1.3}$  so  $O_{1.3}$  becomes  $O_{1.3'}$ . Thereby  $O_1$  changes to  $O_{1'}$ .
- At  $t_2$  a new object  $O_3$  is introduced.
- At  $t_3$  the object  $O_{1.3'}$  is no longer relevant, and therefore deleted. Thereby  $O_1$  changes to  $O_{1''}$ .
- The information related to  $O_3$  (introduced at  $t_2$ ) has relations to  $O_{1.2}$  and therefore the information (e.g. properties) of  $O_{1.2}$  and  $O_3$  is merged and becomes  $O_{1.2'}$ . Thereby  $O_1$  changes to  $O_{1'''}$ .
- At  $t_4$  a new object  $O_4$  is introduced.
- At  $t_x$ , the sub-objects  $O_{1.1}$ ,  $O_{1.2'}$  and  $O_4$  will be the sub-objects forming the final result of  $O_1$ , which thereby has transformed four times during its lifecycle, and therefore recognized as  $O_{1''''}$ .

At any time throughout the lifecycle, the object can be viewed through different aspects, for example the product aspect, the function aspect, the location aspect, etc.

Figure B.1 illustrates the development of an object throughout a period of time ( $t$ ). The description above is expressed in general terms. A more comprehensive and concrete example, based on the same illustration, is the following:

- A building owner wishes to establish a new garage. The garage is identified as  $O_1$  which is thereby introduced. Making the garage is a complex job, and therefore the garage  $O_1$  is divided into building construction identified as  $O_{1.1}$ , drain system identified as  $O_{1.2}$  and automatic gate control identified as  $O_{1.3}$ .
- As time goes, a salesman displays his brand-new products for gate controls, identified as object  $O_2$ , to the building owner and therefore at  $t_1$  the object  $O_2$  is introduced. The new generation of gate controls has extended features compared to original concept in the first stages of the design, and therefore the properties is related to  $O_{1.3}$  and it is possible to merge  $O_2$  with  $O_{1.3}$  so  $O_{1.3}$  becomes  $O_{1.3'}$ . Thereby the original concept for the garage  $O_1$  changes slightly to  $O_{1'}$ .
- At  $t_2$  the building owner introduces a new demand for heavy cleaning of cars inside the garage, recognised as  $O_3$  which thereby is introduced.
- The building owner receives an offer for the new gate control, and realises that the price does not fit into the budget, and he decides to make a cost saving and take out the automatic gate control. Therefore at  $t_3$  the object  $O_{1.3'}$  is no longer relevant, and therefore deleted. Thereby the original concept  $O_1$  changes to  $O_{1''}$ .
- The heavy cleaning demand  $O_3$  (introduced at  $t_2$ ) has relations to  $O_{1.2}$  and by engineering it is clear that the information (e.g. properties) of  $O_{1.2}$  and  $O_3$  can be merged and becomes  $O_{1.2'}$ . Thereby the original concept  $O_1$  changes to  $O_{1'''}$ .
- At  $t_4$  the building owner gets a public demand for roofing of the garage, the wish is new to him and he is not able to avoid the demand. Therefore a new object  $O_4$  representing the demand is introduced.
- At  $t_x$ , the sub-objects  $O_{1.1}$  (original building construction),  $O_{1.2'}$  (drain system designed to adopt heavy cleaning) and  $O_4$  (public demand for roofing the garage) will be the sub-objects forming the final result of the garage  $O_1$ , which thereby has transformed four times during its lifecycle, and therefore recognized as  $O_{1''''}$ . This final object now represents the final design for the garage, and the building owner can make an invitation to tender.
- As the construction is to begin, the lifecycle continues again but now with  $O_1$  representing the garage to be built.

For further information on objects, please refer to Annex C.

## B.2 Life cycle scenario of an object

### B.2.1 Overview

Clause B.1 describes the establishment and validity of related objects. This clause describes the development of one single object over its entire life cycle.

In order to write a concrete life cycle story it is necessary to choose a specific application area. Here, that of the occurrence of “a motor” in an industrial process is chosen.

This must by no means be interpreted so that the phenomena described in the story are valid for that area only. It would have been possible to choose that of printed circuit board design, or something else. The illustrated phenomena appear in every application field, only with different emphasis and possibly different terminology. So, if this is not “your area”, please read with creativity.

The scenario is based on the driving of a water pump in some kind of industrial process, for example: paper mill or water works. For simplicity, it is assumed that this plant is designed, engineered and commissioned by one firm only – the firm with the system responsibility - and that the necessary components are purchased from other firms – the firms with product responsibilities. The plant is delivered directly to the end user. The firm responsible for the system delivers all user information as an extract from its database, and the purchaser put this in his own system for maintenance of the plant. From a principle point of view it is a simplification, since we do not have to bother so much about different kinds of document. If desired, a discussion on that can easily be put prior to the following.

The following description defines a number of possible situations that can occur during the life cycle of the object. The story is separated into two parallel ones, one in ordinary language, and one (*in italics*) commenting it from a structuring and reference designation perspective. See also Figure B.2. Subclauses B.2.2 to B.2.21 describe the different situations in the life cycle. For referencing to Figure B.2 the situations are identified by the letters A to X.

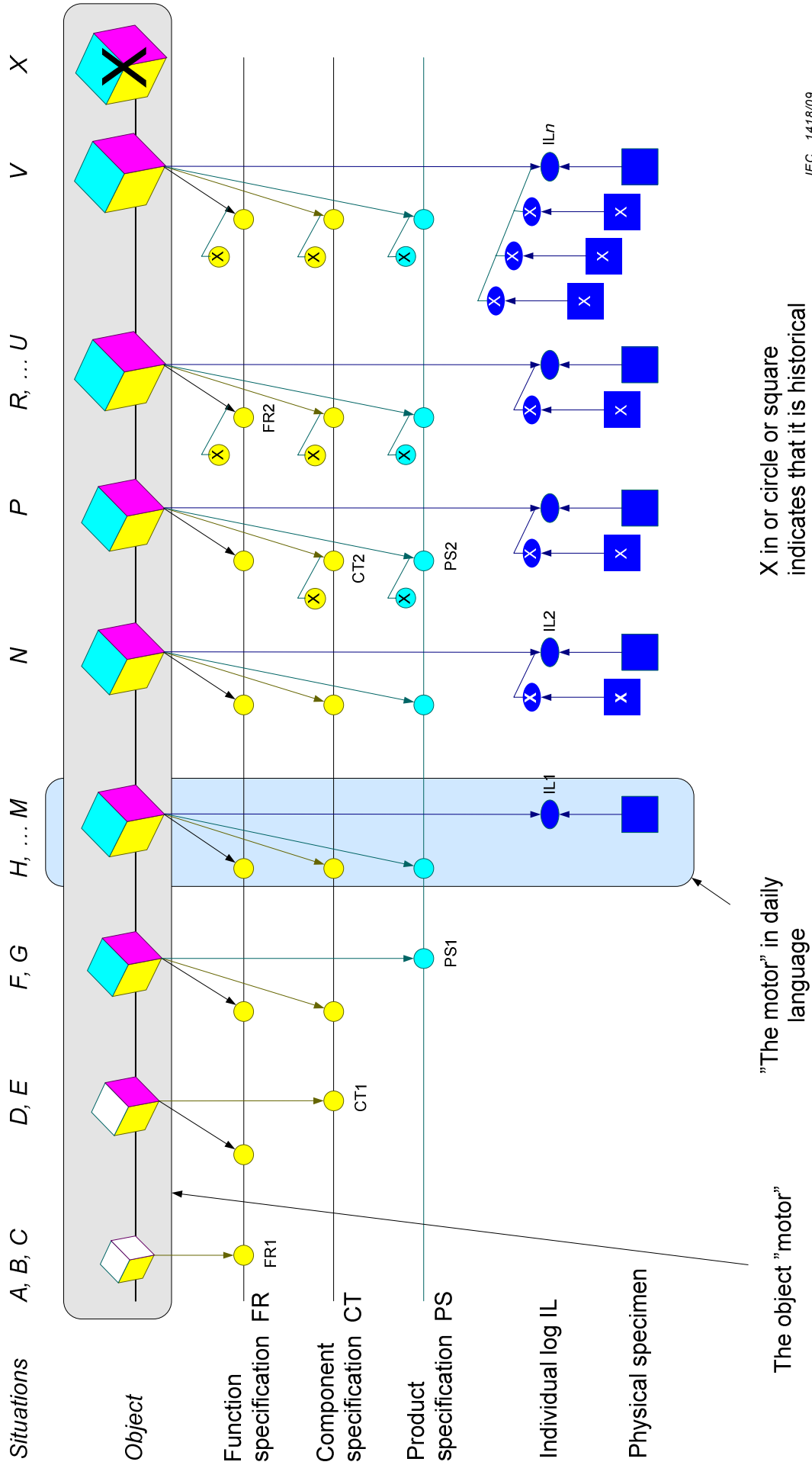
### B.2.2 Function aspect and function based on a function-oriented structure (A)

In the work with the industrial process and overall system design the need to generate a flow is recognized. This is basically a functional need, but to realize it a pump (*an object performing the function “creating flow”*) is foreseen. Thereby also the functional need for driving this pump occurs, realized by a motor (*an object performing the function “driving”*).

***This is the moment when the object under consideration in this life cycle story is created. It belongs to the “motor” class of objects. Nothing needs necessarily be said about whether it is an electrical motor, diesel motor or other kind of motor.***

*In order to separate it from other similar objects, it has to be identified. A reference designation based on a function-oriented structure will be useful for this purpose, since only the function aspect associating the object to the relevant place in the planned industrial process is known and relevant at this stage.*

*In the beginning the design of the process is most likely not very stable. For example, it might occur that this need for pumping can be moved between different process sections. This might result in a need to change the reference designation based on the function-oriented structure.*



### B.2.3 Functional requirement specification FR1 (B)

The process designer defines the necessary rating for the pump and as a consequence of this also the rating for the motor from a process point of view. It was decided that motor would be an electrical one. This results in a functional requirement specification, in its first version.

So far, the object can in plain language be named based on its place in the functional process, codified by the reference designation based on the function-oriented structure.

*For the need of reference in this text, the functional requirement specification is called FR1.*

NOTE This specification and the other kinds of specification mentioned in the following may consist of, or, be part of one discrete document, or, consist of several discrete documents. The information may alternatively be gathered in a database. It is the logical set of information that is important in the explanations and illustrations that follows, and not how the information has been implemented in various documents.

*The object may in addition to a textual specification also be represented by one or more symbols, e.g. in an overview diagram, in which it may be referenced by the reference designation.*

*The information associated with the motor has “as required” status.*

### B.2.4 Location aspect and reference designation based on a location-oriented structure (C)

Further design work of the overall system defines which power supply voltages will be available in the plant. Process and civil engineering lay down further requirements with regard to environmental conditions, dimension restrictions, etc. The functional requirement specification is gradually becoming more complete. We suppose that we come to the final version in this stage. We suppose also that a location-oriented structure with associated designations has been defined for the localities.

The object can now in plain language be named based on its place in the functional process or by means of its location or both.

*Since the designation system for localities has now been defined, it is possible to address the occurring object also from the location aspect, i.e. to address the space the motor will occupy, or at least the room or area in which it will be placed, by a reference designation based on the location-oriented structure. This designation, together with the earlier defined reference designation based on the function-oriented structure, establishes a reference designation set.*

*The properties such as, for example, the volume size and possible environmental needs of the identified space, shall be (possibly made) such that they match the functional requirements from the motor.*

### B.2.5 Component type specification CT1 (D)

The existence of a great number of motors in the plant makes it necessary to optimise the number of different motors in order to limit the number of required spare parts. The result is that the motor that is specified for use does not follow the specification FR1 any longer, but a "bigger" one of a restricted number of standard sizes has to be selected. This motor is specified in a component type specification that is used for purchasing purposes.

*For the purpose of reference in this text, this component type specification is called CT1.*

*Specification CT1 specifies a motor type. It is included in the designed system by means of a reference from each occurrence (or possibly copying, c.f. Annex C), since it is simultaneously valid for a large number of motors in the plant.*

*Even if there is no need to make a component type specification valid for a number of objects, it is mostly necessary to adapt the functional requirement specification to available standard sizes, which means that there is principally a CT1 even if there is only one object of each type.*

*The information associated with the motor has now “as specified” status.*

## **B.2.6 Function list for system design FL1 and location list for physical design LL1 (E)**

The detailed design engineering is ongoing and the occurrence of the motor will now appear also in circuit diagrams, object lists, etc. For the control of the motor, it will also be dealt with in the process control computer system.

*Both reference designations based on the function-oriented structure and the location-oriented structure are being used. The reference designations based on the location-oriented structure can i.a. be used to control the CAD system for the creation of connection tables and cable tables.*

*For the needs of reference in this text, reference is made to an object list in which the reference designation based on the function-oriented structure is being used for selection of objects and sorting (and the reference designation based on the location-oriented structure as supplementary information) as Function list FL1.*

*Reference is made to an object list in which the reference designation based on the location-oriented structure is being used for selection of objects and sorting (and the reference designation based on the function-oriented structure as supplementary information) as Location list LL1.*

NOTE For the preparation of different kinds of object lists please refer to IEC 62027.

## **B.2.7 Product specification PS1 (F)**

A decision on motor supplier is taken. This often means that the actually purchased product from the supplier will have properties that deviate slightly from those specified. A product specification is obtained from the supplier, valid for the actual motor type to be used as a component in the system context.

*For the needs of reference in this text, this product specification is called PS1.*

*Principally, this shall be referred to from the object by means of supplier name and product identifying number in the suppliers' catalogue. Sometimes (for special motors) a specific set of information (document) has to be provided by the motor supplier.*

*The object is now implemented by a product, and we have for the first time a connection with a real physical object. Note, however, that this principally only means that we have introduced a reference consisting of two data: supplier name and product identifying number.*

*The information associated with the motor has “as contracted” and later “as supplied” status.*



### **B.2.8 Part list for manufacturing/installation PL1 (G)**

The pump together with the motor is supposed to be installed in a specific mechanical assembly that is constructed on site. The engineering therefore prepares information for this assembly work. The motor will then be represented on an assembly drawing as a pictorial representation and listed as an item in the parts list.

*For the needs of reference in this text, we call this Parts list PL1. Note that the location list LL1 can possibly be used as a basis when preparing it.*

*Here, the object has to be related to the product-oriented structure of the assembly. In the documentation of this assembly (a product built on site), it is therefore basically being referred to by a product-related reference designation. The other reference-designations may be added as additional information, but are not necessary for the assembly purpose.*

*The information associated **with the assembly containing the motor** has “as specified” status.*

### **B.2.9 Transport specification (H)**

All the components, including the motor, are transported to the site and stored temporarily.

*This requires indeed a lot of other identifications with regard to shipping, packaging, site logistics, etc. but that subject is left out here in order to shorten the story.*

### **B.2.10 Installation (J)**

The pump and the motor are installed on site, in accordance with information basically produced in step G. The information is updated if necessary.

*A reference designation for the object is put on a label in the plant. The label should be attached close to, but beside the physical motor. It is a kind of on-site documentation of where a motor of the specified type is intended to be, but it normally does not matter which physical specimen of such a motor type it is.*

### **B.2.11 Commissioning (K)**

The pump and the motor are functionally taken into service, in accordance with information basically produced in step A to G.

*The final user documentation/information on the plant is then transferred from the supplier to the purchaser. From now on the object is handled in the maintenance information system of the purchaser.*

*If required, the information of the assembly and of the motor is updated to reach “as built” status.*

### **B.2.12 Acceptance and individual log IL1 (L)**

Acceptance tests are carried out and the entire process is put into regular operation.

*Unless it has been done earlier, it is now high time to document also which individual physical motor is being used to serve the actual object. It can be done by the supplier's serial number (if any), or by the customer's own inventory number. This has to be shown by a label on the motor, firmly attached to it.*

*If it is necessary to record the usage of the different individual physical motors, a log shall be established for each individual motor. For the need of reference in this text, we call this Individual log IL1, identified by the inventory number. This has to be referred to from the object.*

### **B.2.13 Operation and maintenance (M)**

Operational experiences, e.g. with regard to normal load, maximum load, running time, etc. are collected in an operation log.

*Part of this information can be referred to the object (occurrence in the system), but most data has to be referred to the individual log related to the physical motor.*

Maintenance is performed.

*The following information might be needed for proper maintenance work:*

- *types i.e. article numbers for components;*
- *type information, i.e. how to access documentation for the product typical;*
- *product-oriented structures for products;*
- *spare part lists;*
- *location of all individuals of a specific type;*
- *actual usage of the individuals, i.e. in duty, in repair, in storage;*
- *needs for calibration, preventive maintenance, etc of the different individuals.*

### **B.2.14 Alternative motor specimen (N)**

In accordance with an established maintenance policy, the physical motors are regularly exchanged with others of the same type, and the used motors are either maintained or scrapped.

*This means that at such a change, the object will have to refer to another inventory number, identifying another physical motor.*

### **B.2.15 Alternative motor type and supplier CT2, PS2 (P)**

In spite of the maintenance, the actually used motor is broken. The motor type used is no longer on the market. The supplier is also gone. The plant owner has done some preparations for such a situation. He has studied the requirements from the original specifications FR1 and CT1 and the experiences gained and documented in the operational log and made a new specification, on the basis of which motors from a new supplier have been purchased.

*Reference is made to the new component type specification as specification CT2 and the product specification for the actually purchased motor type as specification PS2.*

*A consequence is that the object will have to refer not only to a new inventory number, but also another supplier name and product identifying number.*

### **B.2.16 Process modification (R)**

After further operation, a decision is taken to improve the process. One consequence of this is that another pump is added to the considered part of the process, upstream the existing pump. The operation conditions for the motor are therefore changed.

*The functional requirements may also change resulting in a modified function requirement specification FR2.*

**B.2.17 Location extension (S)**

The building in which the process is running is also extended, giving the result that the pump with the motor has been repositioned.

*As a consequence of this, the reference designation based on the location-oriented structure has been changed.*

**B.2.18 Etc. (T)**

Others.

**B.2.19 Closing down (U)**

After some further years of operation the plant is finally taken out of service.

*The operation log is closed.*

**B.2.20 Dismantling (V)**

The process plant is deconstructed. The motor is put into pieces for re-cycling of the material.

*This is the end of the life cycle for the last physical motor.*

**B.2.21 Life cycle end (X)**

The information about the plant, including the use of the considered motor, is archived for some further years. The information is then either deleted (or used as input in the design of a more economical plant).

*This is the end of the life cycle of the object.*

**B.3 Discussion on the concept "object"****B.3.1 Different meanings of "motor"**

In the life cycle story above, the term "motor" has been used in the ordinary description. In the commenting text the terms: "object", "component type", "product type" and "physical motor" have been used instead. This is to emphasise that the term "motor" is in fact used with different meanings as follows:

- a) Motor = *object* with specification FR1, FR2, etc.;
- b) Motor = *component type* with specification CT1, CT2, etc.;
- c) Motor = *product type* with specification PS1, PS2, etc.;
- d) Motor = *physical motor (individual)* with individual log IL1, IL2, etc.

It is for the association of the *object* with the *designed system* that the reference designation is needed. Component types, product types and individuals can all exist separated from this system context and need therefore identifiers related to these other contexts.

From the story above, it is difficult to describe the object as being something other than the core of a set of information, growing from the moment of creation until the moment when it is deleted.

The object "contains" the entire life cycle story. Other sets of information, containing information on "temporary" realisations are connected to it, preferably by referencing, since

these sets are exchanged to others now and then. (The old ones may be recorded as historical.)

The objects we are dealing with exist only in the "model world". (A set of describing documents is also a "model" in this general sense.) It has a connection to the "real world object", but the connection is not fixed.

The information that is most closely related to the object is:

- the requirement information (with reference to its process context);
- the reference to which component type and individual product (instance) that is presently being used to satisfy these requirements;
- an historical log on which product types and individual physical products that have been used earlier to do this are registered; and
- an operation log, also with regard to the process context.

### **B.3.2 Definition of "object"**

There might be an argument against the above-mentioned life cycle story in that it is not really representative because it is focusing too much on situations where things change: In reality, more than 99 % of the life time of an object consists of steady state situations.

This is true, but one of the important issues, emphasised when the life cycle is taken into account, is exactly that of change.

*The reference designation system shall be so designed that it can manage change.*

The way to do this is to base the reference designation system on concepts that are as close to reality as we can come.

The problem is, however, that our ordinary language very often hides the real concepts, by using synonyms for the same concept, and worse, homonyms for different concepts. We have to dig a while in order to find them, and we cannot fully trust the language when we are doing this. In international work, this problem is of course further emphasised since the concepts used in different languages do not correspond exactly to one another. This is one of the reasons why information modelling has become so important in modern computer system design.

*Change can be used to reveal how things really depend on each other. From the life cycle story above, it can quite easily be seen that the object "motor" that we need to identify with a reference designation (see the horizontal boundary) is not identical to what we would call "the motor" (see the vertical boundary) in daily life language (in a steady situation).*

*A disturbing observation is that even the reference designation(s) for the object may need to be changed during the life cycle. (This does not happen very often, but it happens, which means that in a computer system, the reference designations should preferably not be used as keys. In a system it is better to use internal identifiers, entirely hidden from the user of the system. Reference designations are only identifying externally.)*

## **B.4 Discussion on different life cycles**

The life cycle of the object has been followed above. By doing that, two other life cycles have been recognised that should not be mixed up with the one of the object. Regarding the motor we have the following life cycles:

- *the life cycle of the object*: It belongs to the system context, in which the need for the object is found. The life time starts with the idea of the object and ends when the object is no longer of interest;
- *the life cycle of the product type*: It belongs to the motor manufacturing company. The life cycle starts when it is realised in this company that there is a need to develop a new product generation and ends when this product generation has been phased out;
- *the life cycle of an individual specimen of the motor type*: This life cycle is shared between supplier and user. It starts with the manufacturing and ends with demolition and recycling.

A consequence of this is that a term like “demolition” as a phase in the life cycle needs to be used with care, since it can only be related to the physical specimens.

## Annex C (informative)

### Manipulation of objects

#### C.1 General

The structuring principles of IEC 81346 are designed not to put any prescriptions or restrictions on how the design and engineering process is to be carried out.

The principles are focussed on how to manage and address the current results in terms of objects, as the design and engineering process evolves. The aspects are used as a means to help organizing the objects irrespective of how they appear or disappear.

A note to the definition of the concept “object” states that: “*an object has information associated with it*”. This is an important statement because the whole design and engineering process, until realization, deals with information only. It is essential to realize that this “associated information” can be manipulated quite differently from the “real” object that is represented by this information. Usually this information also gives the object its name. This is further illustrated in this annex, which describes with how objects with associated information are manipulated during the early stages.

As a consequence, the structuring principles can become an efficient tool *in* any design and engineering process as it goes on, and not only a simple tool to document the final result (of a design and engineering process that goes on beside it) or worse, just be considered as a tool necessary to get the reference designations for labelling purposes.

Annex B of this standard makes some statements on the life cycle of objects. This annex provides some further views on how objects appear and disappear regardless of how the process is otherwise carried out.

#### C.2 Establishment and validity of objects

##### C.2.1 General

An object is created because the designer thinks there is a need for it. The need can emanate from a consideration from any of the aspects already used during the process or from another aspect introduced by the need for this object. There are no other specific rules for the creation of an object.

An object can thus be created with very little knowledge of what it is to become. In the simplest case it is just a “placeholder” for information, given a name and possibly identified by means of its reference designation in the context of the system being designed. This container is used to gather information during the design and engineering process of the system. Indeed, a whole “empty” structure can in this way be expanded e.g. for use as a template.

As a consequence of this, and especially if several designers are involved in the work, it is likely to happen that in a system, objects that are very closely related or even “the same”, are defined from different aspects. This close relation needs to be recognized and possible duplications taken away. See C.2.3.

Similar phenomena occur e.g. when an object, defined by means of requirements from a function aspect, is to be implemented by an existing product. The difference compared to the previous case is that, in this case, one object inside the system under consideration is related to an object initially external to it. See C.2.2.

An object is deleted when the designer thinks there is no longer need for it. This happens usually when another solution to a design problem has been found, which may or may not cause other objects to be created. There are no other specific rules for this.

### C.2.2 Implementation of an object

The implementation of an object is the situation when further structuring is not needed, e.g. when the defined occurrence of an object in the structure under consideration can be associated with a known solution. A typical example of such a situation is as follows:

- One object has been defined e. g. from the function aspect. The associated information consists of requirements as seen from the system context.

NOTE 1 Nothing hinders such an object to be identified from several aspects and addressed by a reference designation set. The illustration of one only, just makes the illustration simpler.

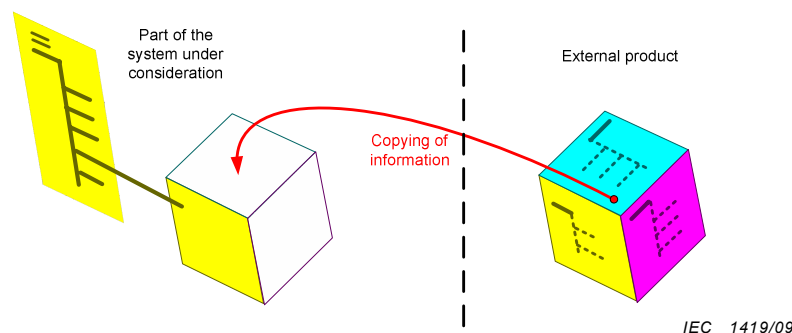
- The designer finds that these requirements can be satisfied with a product available on the market, i.e. by an object initially external to the system under consideration. The information associated to this object is organized according to the way the supplier has decided.

The need is to integrate this product as a component of the system under consideration. There are only two ways to integrate this information:

- a) By copying: The information associated with the product is copied (in part or in full as needed) to the information associated with the existing object in the system. See Figure C.1 for illustration.

NOTE 2 An advantage with this method is that the information is under the full control of the system builder, and therefore easily accessible in his CAx system and documentation. A disadvantage with copying information is that the system designer takes on the responsibility for information on an object that someone else is responsible for. The supplier's product information may change between the time of design and time of realization.

NOTE 3 By copying the externally defined and documented products to an internal repository of component types from which it is copied into all occurrences, possible changes until the time of realization can be more easily traced and managed.

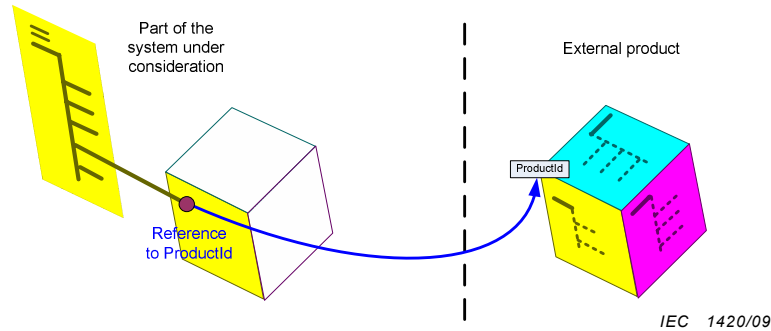


**Figure C.1 – Integration of external information by copying**

- b) By referencing: The information associated with the product is referenced by means of a reference-to-the-product-identifying-number which in turn refers to its associated information. See Figure C.2 for illustration.

NOTE 4 The advantage of this method is that the component supplier is fully responsible for the correctness of the product information. A disadvantage is that even if the referenced information might be correct and relevant at the time of design, it may not be entirely sure that the product is still relevant and fulfils the requirements as a component at the time of realization or repair. The supplier's product may change between the time of system design and these later times. The method therefore requires easy access to the supplier's product information.

NOTE 5 By referencing to internally defined and documented component types, the reference at the occurrences will be under control of the system designer, which in the component documentation can e.g. refer to alternative suppliers.



**Figure C.2 – Integration of an external object by referencing**

The problem in the two cases is to manage changes over time. Both methods have advantages and disadvantages and which method to apply has to be decided on in relation to the existing conditions. The copying method has been used extensively, especially for plants and installations, while the referencing method has been applied for manufacturing documentation and is necessary to apply for structured design.

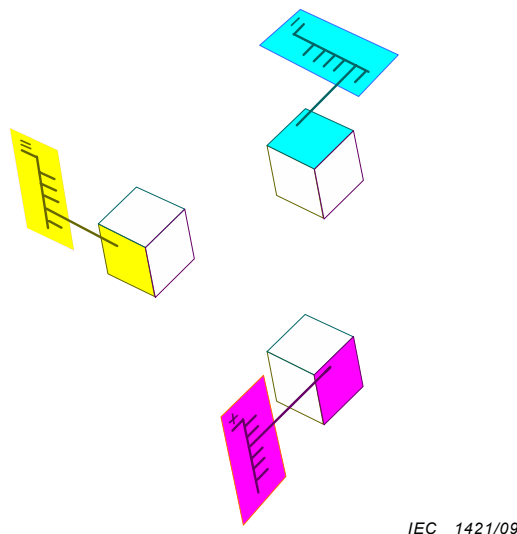
### C.2.3 Relations between closely related objects

Closely related objects can occur independently from each other, in a situation where more than one structure is defined in a system. A typical example is that:

- One object has been defined from the function aspect. The associated information consists of requirements as seen from the intended system context.
- One object has been defined from the product aspect. The associated information consists of implementation related information seen from an intended assembly context.
- One object has been defined from the location aspect. The associated information consists of information related to the location context.

See Figure C.3 for illustration.

These three objects are closely related in the sense that the first has the requirements on the second, which in turn is to be located in the third. This fact has to be recognized.

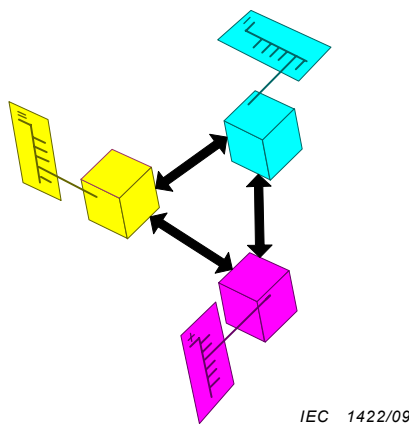


**Figure C.3 – Three independently defined objects**

There are two possible, principally different, ways to deal with this:



- a) The designer decides that the three objects are to remain separate in the design and engineering process. Their relations are to be described and maintained, for example in the CAx tool used. See Figure C.4 for illustration. The objects are addressed by means of three different reference designations, see also C.2.4.



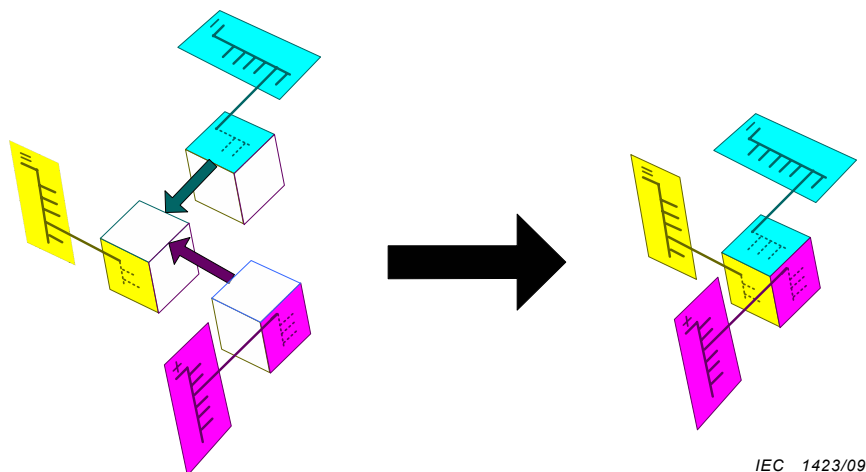
**Figure C.4 – Three separate objects with mutual relations**

NOTE 1 It is essential in this case to associate the information to the right object. There is a risk for duplication with subsequent risks for inconsistency if the updating and maintenance procedures are not designed properly.

Apart from the use of a reference designation set, this standard does not contain any rules for how the establishment and maintenance of the relations is to be carried out. It is considered to be a computer system implementation issue.

- b) The designer decides that the three original objects are so closely related that they may be considered as one. The information associated to the three objects is then merged and associated to one object. The information shall be properly identified in the common context. The resulting object is addressed by means of a reference designation set, consisting of the reference designations the original objects had. See Figure C.5 for illustration.

Note that the merged object represents the union of the original objects and a complete verbal name of the occurrence therefore ought to take this into consideration. Taking a “motor” as example, a complete name would be “the motor with a specific purpose in the system, built into a product assembly at a given position and situated in a specific location”, although this is usually abbreviated to the simple term “motor” in daily language.



**Figure C.5 – The three objects are merged into one**

NOTE 2 By the merger information associated to any of the original objects will be accessible through the single object. The risk for duplication and inconsistencies is small, provided that the information is properly identified.

The condition for merging closely related objects into one object is simply that for the complete life cycle it shall be possible to manage said object with sufficient discreteness.

### C.2.4 The roles of the reference designations set

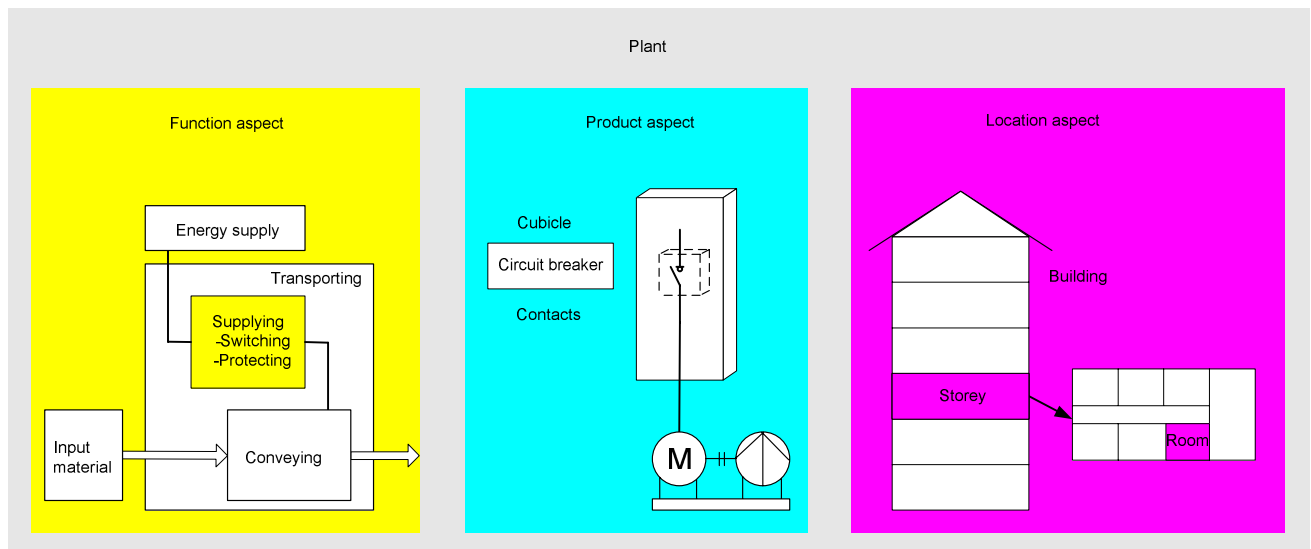
The rules applying to a reference designation set are dealt with in Clause 7.

It is obvious that a reference designation set can be applied to a “merged object” as described above and illustrated in Figure C.5. In this case, the reference designation set provides alternative “addresses” to the object under consideration, all equally valid.

A reference designation set can not in principle be applied to the situation with closely related, aspect-oriented objects as illustrated in Figure C.4, unless the designer decides to consider the three objects as one. In this case the reference designation set is used as a means to describe the relation among these three objects.

### C.2.5 Example

To illustrate the above principles in a more concrete way, the following example is provided (see Figure C.6).



IEC 1424/09

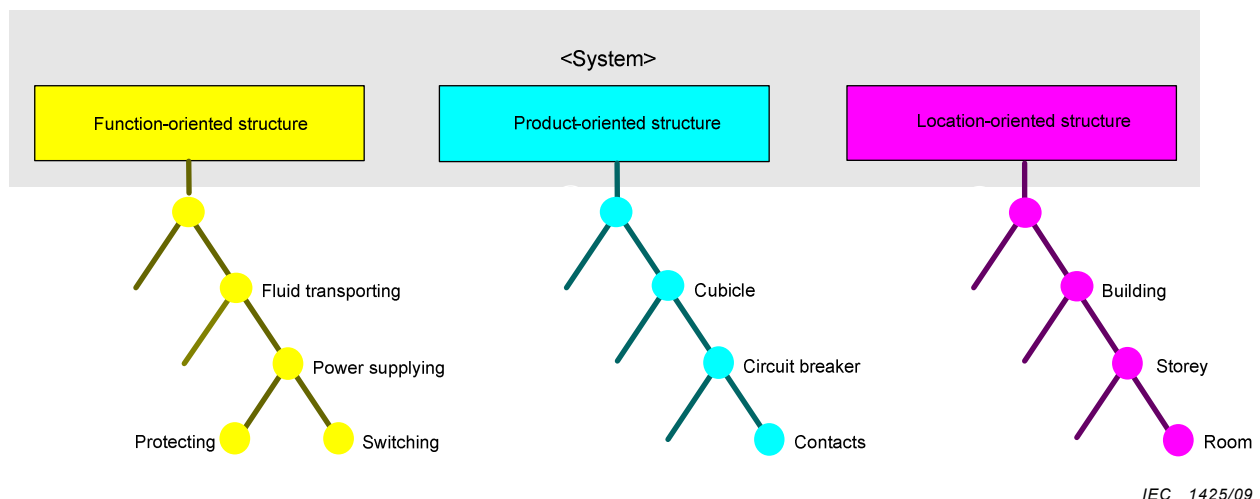
**Figure C.6 – Overview of the process system**

Materials are to be conveyed in a transport process by a pump driven by an electric motor. This task requires electrical energy which shall be possible to switch on and off. The equipment shall also be protected from the effects of short circuit and overload.

For switching the energy, a circuit-breaker is needed. The circuit-breaker shall also have a function for protecting the supplied equipment. The circuit-breaker is enclosed in a cubicle.

The cubicle is placed in a room. The room is one of a number of rooms in a building with several storeys.

Together these objects constitute a technical system capable of carrying out the desired process. For the purpose of the continued explanation, this system is illustrated by simple tree-like structures as shown in Figure C.7.



**Figure C.7 – Tree-like structures of the technical system**

### **Switching and protecting**

The object “power supplying” has the two sub-objects for switching and protecting in the function aspect. The attributes associated to the objects define the required switching capacity and the required protecting against the effects of short circuit and overload.

### **Circuit-breaker**

The object “circuit-breaker” has the potential to meet the requirements. It can be considered in all the three main aspects:

- If one is looking at the object in the product aspect, one will see the sub-objects; frame, contacts, conductors, etc.
- If one is looking in the location aspect, one will see the dimensions of the circuit-breaker i.e. the space that it needs.
- If one finally looks at the function aspect, one will see two sub-objects performing switching and protecting. Although here considered functionally independent, it may not necessarily be possible to physically separate the sub-objects from each other in an existing product (and therefore they cannot be separately designated in the product aspect). However, in order to make possible a comparison between required functions and provided functions, said functions need to exist at least as sets of information.

### **Cubicle**

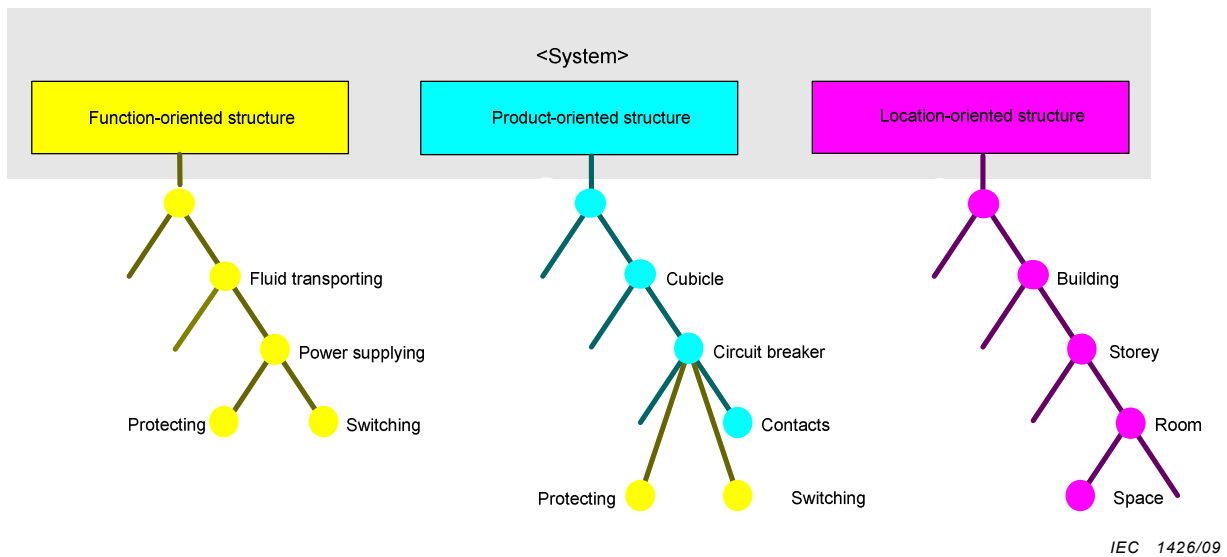
The object “cubicle” can also be seen in more than one, main aspect:

- If one is looking at the object in the product aspect, one will see the sub-objects; frame, circuit-breaker, terminals, bus bars, etc.
- If one is looking in the location aspect one will see the inside-dimensions of the cubicle, i.e. the sub-spaces the cubicles has.
- It provides also information on the space the cubicle needs or has.

### **Room**

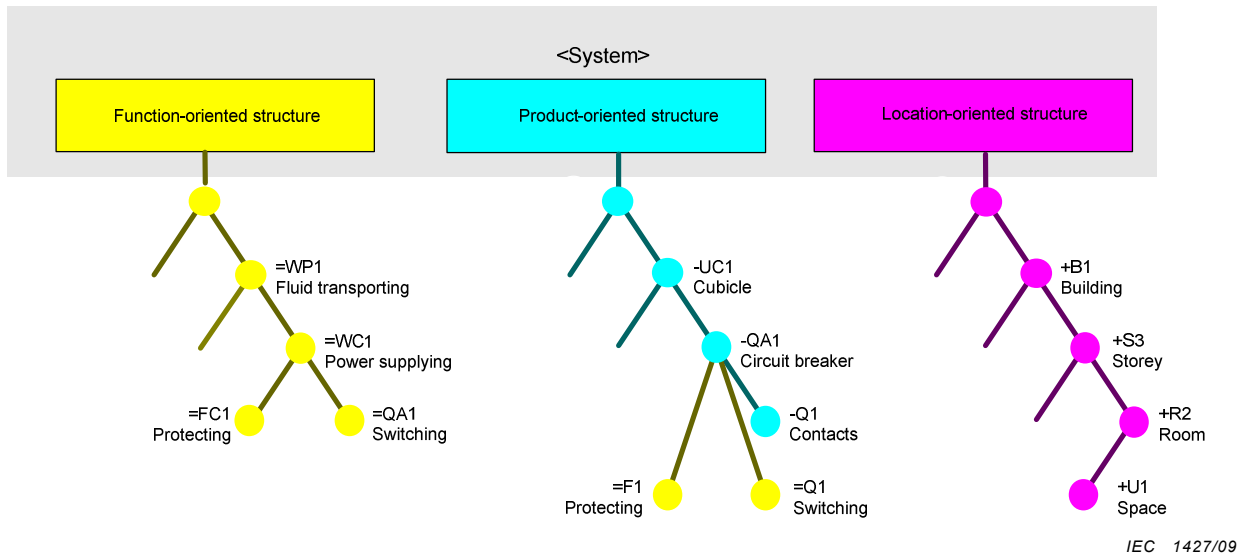
The object “room” is a space with certain environmental properties that can be seen in the location aspect. In the room we have several sub-objects (sub-spaces). One of these is designed for the cubicle.

Figure C.8 illustrates these more completed structures of the system.



**Figure C.8 – Completed structures of the technical system**

Figure C.9 illustrates the relevant objects of the system provided with single-level reference designations.



**Figure C.9 – Structures with designated sub-objects**

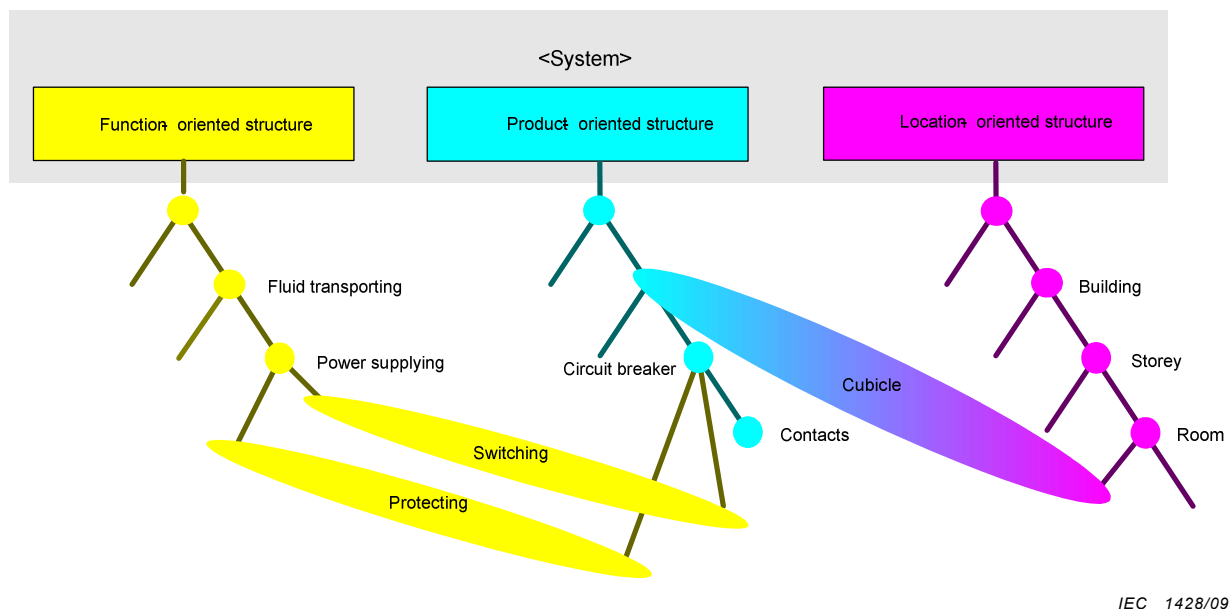
Figure C.9 also illustrates the case where the structures have been defined independently from each other, compare with Figure C.3.

To illustrate the case with merged objects, compare with Figure C.5. It is possible to consider that:

- The required switching function (=QA1) is met by the switching function (=Q1) provided by the circuit-breaker (-QA1);
- The required protecting function (=FC1) is met by the protecting function (=F1) provided by the circuit-breaker (-QA1);

- The required space for the cubicle (-UC1) is met by an available space (+U1) in the room (+R2).

Each of these couple of objects can therefore be merged into one which holds information of both, required and actual data, and which can be addressed from both structures, see Figure C.10.



**Figure C.10 – Structures with some merged-and shared objects**

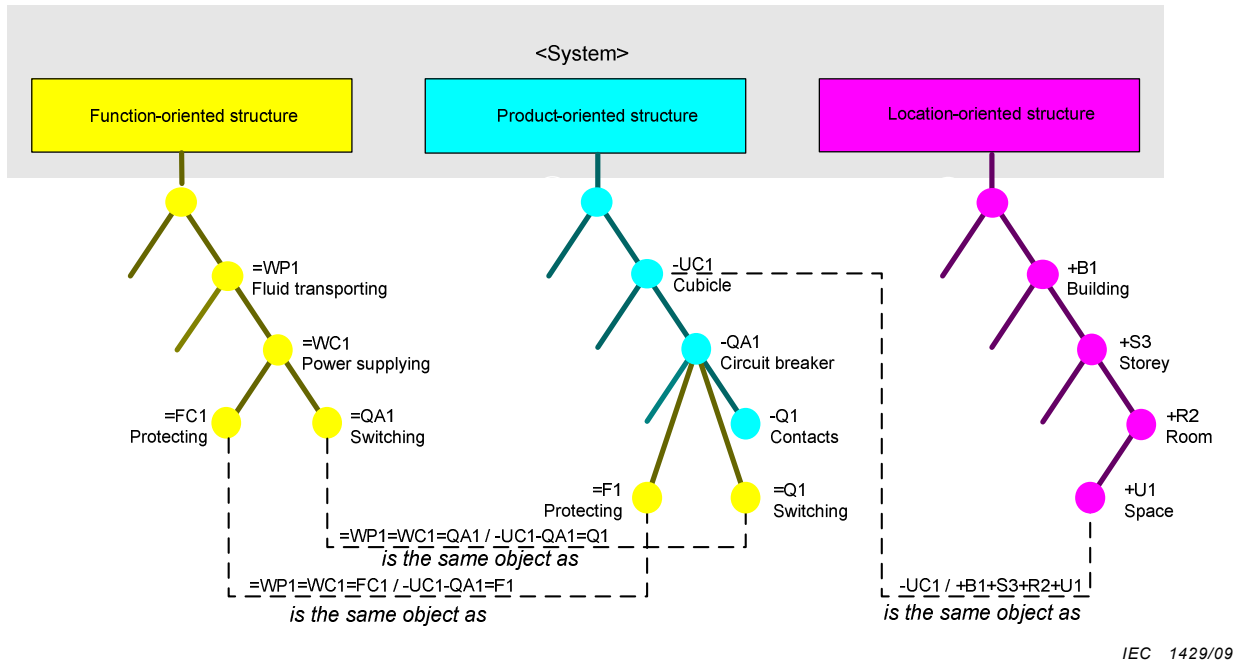
The reference designations for the switching, protecting and cubicle can then be expressed as shown in Table C.1, by means of reference designation sets.

**Table C.1 – Possible reference designation sets**

Object	Both reference designations are unambiguous, the merged object is addressed from both structures	Only one reference designation is unambiguous, the second is addressing a different object, hierarchically related to the first object
Switching	=WP1=WC1=QA1 -UC1-QA1=Q1	=WP1=WC1=QA1 -UC1-QA1...
Protecting	=WP1=WC1=FC1 -UC1-QA1=F1	=WP1=WC1=FC1 -UC1-QA1...
Cubicle	-UC1 +B1+S3+R2+U1	-UC1 +B1+S3+R2...

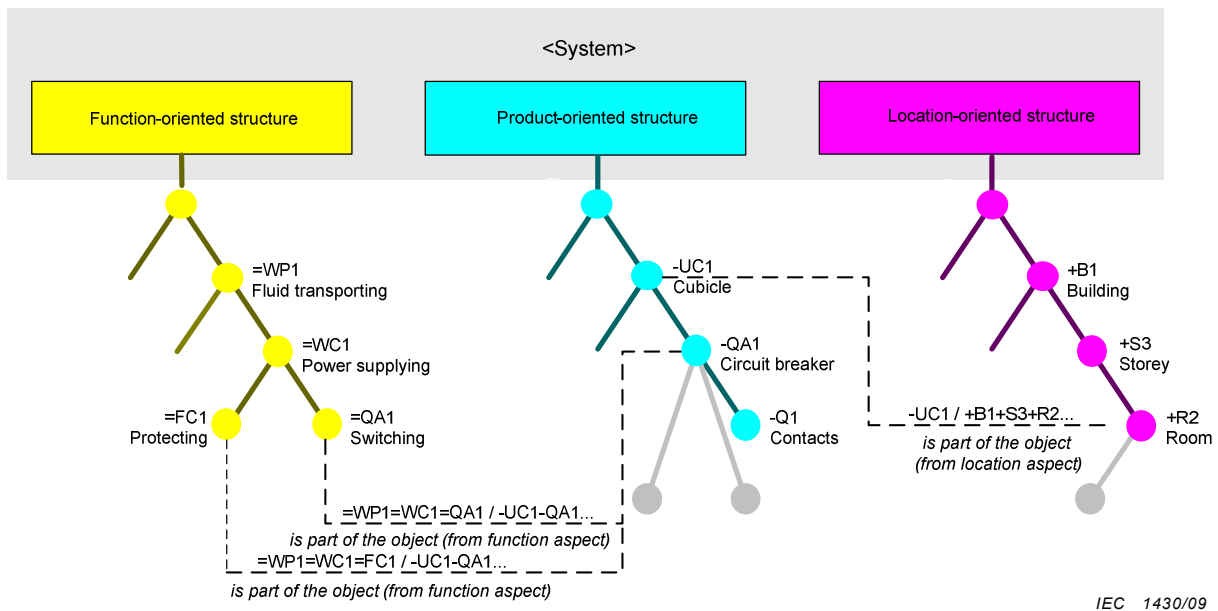
Table C.1 shows that a precondition for providing a reference designation set in which each reference designation is unambiguous is that the same object is addressed.

The second column of Table C.1 can be illustrated as shown in Figure C.11.



**Figure C.11 – Relations expressed by reference designation sets in which both designations are unambiguous**

The third column of Table C.1 can be illustrated as in shown in Figure C.12, emphasising that the reference designation set in this case contains a second designation that relates to an object that is hierarchically related to the object that the first designation unambiguously designates.

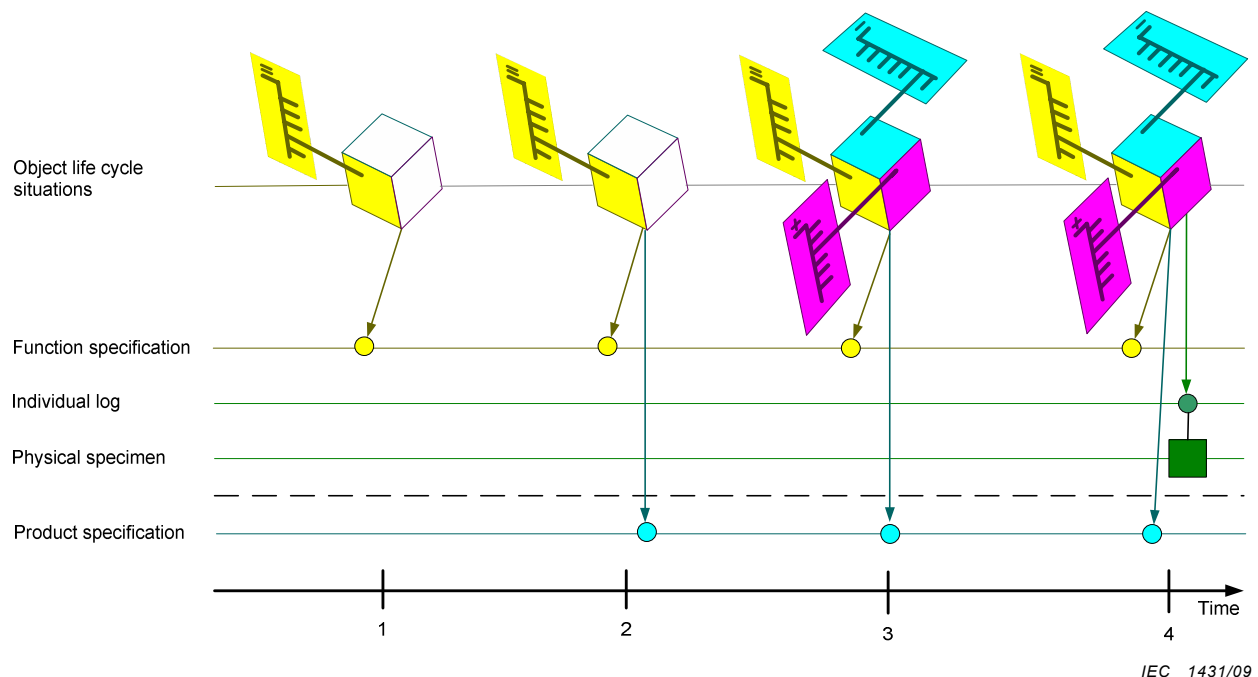


**Figure C.12 – Relations expressed by reference designation sets in which one designation is ambiguous**

### C.3 Life cycle situations

#### C.3.1 One object for all aspects

Figure C.13 illustrates situations in the beginning of the life cycle of an object.



**Figure C.13 – Situations in the beginning of an object's life cycle accessible from three aspects**

In the first situation, an object has been created and identified in the function-oriented structure. A *function specification*, based on the technological process requirements, has been prepared and associated to the object. This is the basis for searching for products on the market in view of the implementation.

The second situation illustrates that a product fulfilling the requirements as a component has been found. The external *product specification* is referenced as described in C.2.2 and illustrated in Figure C.2.

NOTE 1 The term “product specification” refers here to a document/information set which describes the product from all relevant aspects, including properties, supplementary documents, etc. cf. IEC 62023.

The third situation illustrates that the object has been included in the product-oriented structure of the system as well as in the location-oriented structure.

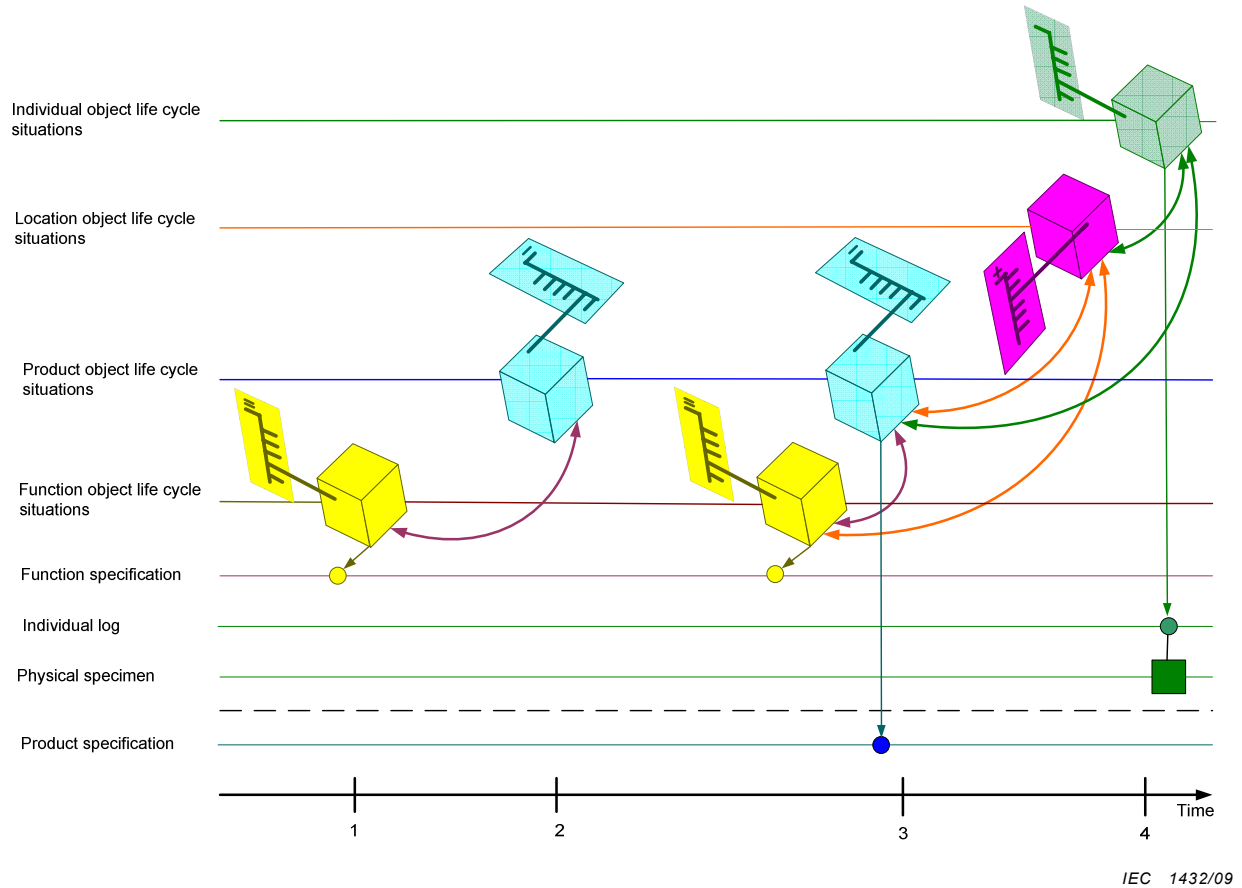
The fourth situation finally shows that the product has been delivered and installed as a component in the system. An *individual log* for the included specimen has been created and associated with the object.

NOTE 2 The fourth situation is included here to illustrate that this is the first time that the physical object specimen appears. For maintenance purposes, a physical object is often monitored with regard to usage time, repair, etc. by means of an individual log.

This life cycle story can be continued to describe the development until the dismantling of the system and the final deletion of the information. The characteristic feature with this approach is that all information created during the life cycle will be associated to one object only.

### C.3.2 One object for each aspect

Figure C.14 illustrates in a similar way the situation when the objects defined in the different structures are kept separately as described in C.2.3 and illustrated in Figure C.4.



**Figure C.14 – Situations in the beginning of the life cycle of closely related objects, each accessible from one aspect**

In the first situation, an object has been created and identified in the function-oriented structure. A *function specification*, based on the technological process requirements, has been prepared and associated to the object. This is the basis for searching for products on the market in view of the implementation.

The second situation illustrates that a component object has been created and identified in the product-oriented structure of the considered system. This object is cross-referenced to the previous function object.

The third situation illustrates:

- The object in the function-oriented structure, which stays as it is.
- The object in the product-oriented structure with a reference to the external product specification as described in C.2.2 and illustrated in Figure C.2.
- An object has been created in the location-oriented structure including the space where the component is installed.

The fourth situation illustrates that an object representing the component individual is created when the product has been delivered and installed. For example an *individual log* might be associated with the object representing this component.



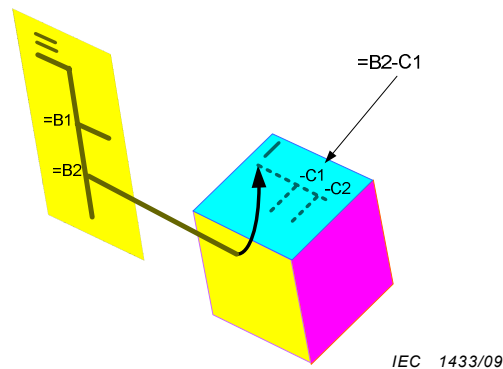
Also this life cycle story can be continued to describe the development until the dismantling of the system and the final deletion of information. The characteristic feature with this approach is that all information created during the life cycle of each object will be associated to each object. The relations (cross-referencing) among the objects need to be maintained by external means, e.g. in a CAx system.

## Annex D (informative)

### Interpretation of reference designations using different aspects

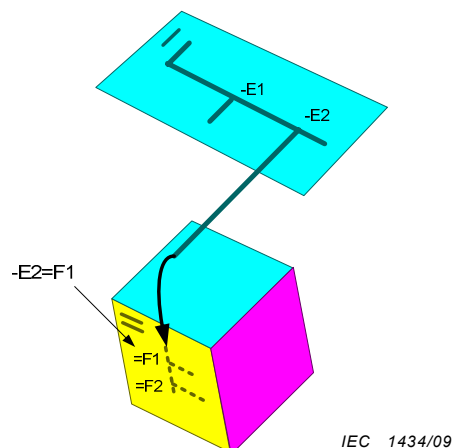
In order to improve the understanding of a multilevel reference designation which includes different aspects, the following explanations are given.

- A changeover from the function aspect to the product aspect in the reference designation (=B2-C1 in Figure D.1) implies that the last object designated within the function-oriented structure (i.e. =B2) is implemented by one product and that the first object designated within the product-oriented structure (i.e. -C1) is a component of this product.



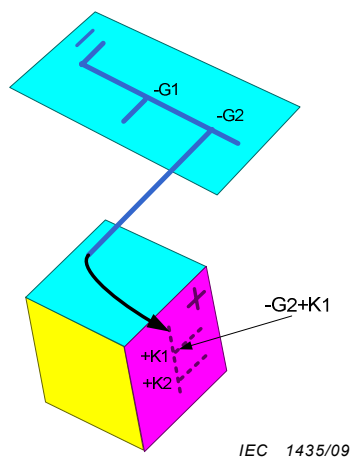
**Figure D.1 – Shift from function to product aspect**

- A changeover from the product aspect to the function aspect in the reference designation (-E2=F1 in Figure D.2) implies that the last object designated within the product-oriented structure (i.e. -E2) is implementing a function and that the first object designated within the function-oriented structure (i.e. =F1) is a sub-function of this function.



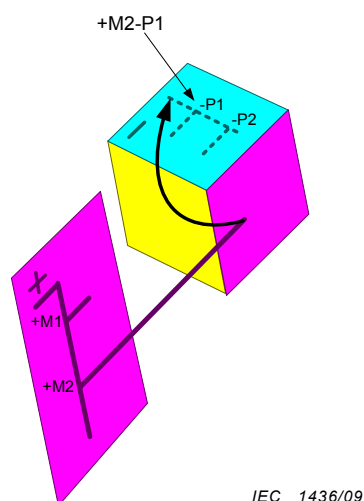
**Figure D.2 – Shift from product to function aspect**

- A changeover from the product aspect to the location aspect in the reference designation (-G2+K1 in Figure D.3) implies that the last object designated within the product-oriented structure (i.e. -G2) is occupying a location and that the first object designated within the location-oriented structure (i.e. +K1) is a sub-location of this location.



**Figure D.3 – Shift from product to location aspect**

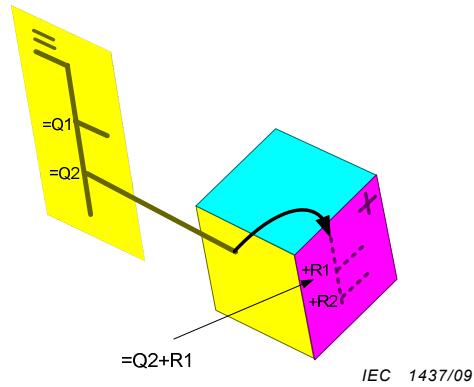
- A changeover from the location aspect to the product aspect in the reference designation (+M2-P1 in Figure D.4) implies that the last object designated within the location-oriented structure (i.e. +M2) is completely occupied by a product and that the first object designated within the product-oriented structure (i.e. -P1) is a component of this product.



**Figure D.4 – Shift from location to product aspect**

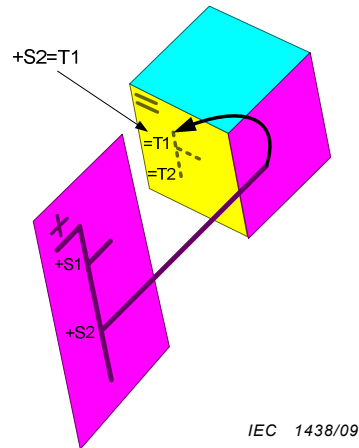
**EXAMPLE** The location aspect is used to identify a location of a product and by this also the product (e.g. a printed circuit board assembly, PCBA) and the product aspect is used to identify components (e.g. a resistor) within that PCBA.

- A changeover from the function aspect to the location aspect in the reference designation (=Q2+R1 in Figure D.5) implies that the last object designated within the function-oriented structure (i.e. =Q2) is occupying a location and that the first object designated within the location-oriented structure (i.e. +R1) is a sub-location of this location.



**Figure D.5 – Shift from function to location aspect**

- A changeover from the location aspect to the function aspect in the reference designation (+S2=T1 in Figure D.6) implies that the last object designated within the location-oriented structure (i.e. +S2) is completely occupied by an object performing a specific function and that the first object designated within the function-oriented structure (i.e. =T1) is a sub-function of this function.



**Figure D.6 – Shift from location to function aspect**

## Annex E (normative)

### Object represented with several top nodes in an aspect

An object with more than one aspect can often be represented as just one object in all these aspects, i.e. it is addressable via one top node in each aspect. It may happen, however, that an object represented by one top node in one aspect needs to be represented by more than one independent top node in another aspect.

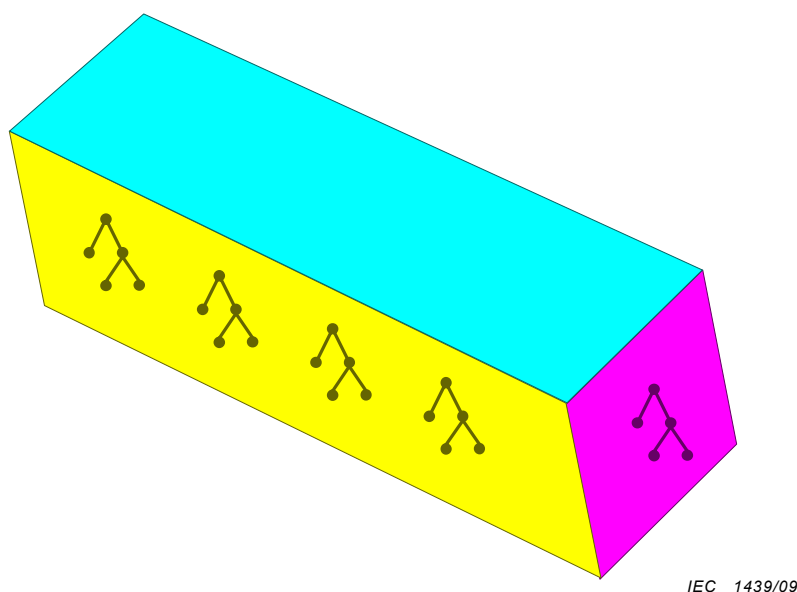
Examples of this situation are given hereafter:

**EXAMPLE 1** An integrated circuit with four independent NAND-functions will have one top node in the product aspect and four top nodes in the function aspect.

**EXAMPLE 2** A valve block with three independent valves will have one top node in the product aspect and three top nodes in the function aspect.

**EXAMPLE 3** A circuit board with eight input channels to a process computer may have one top node in the product aspect, eight top nodes for the channels and one top node for the common supply circuits.

Figure E.1 illustrates an object with four independent top nodes in the function aspect, and one in the product aspect, see Annex D.



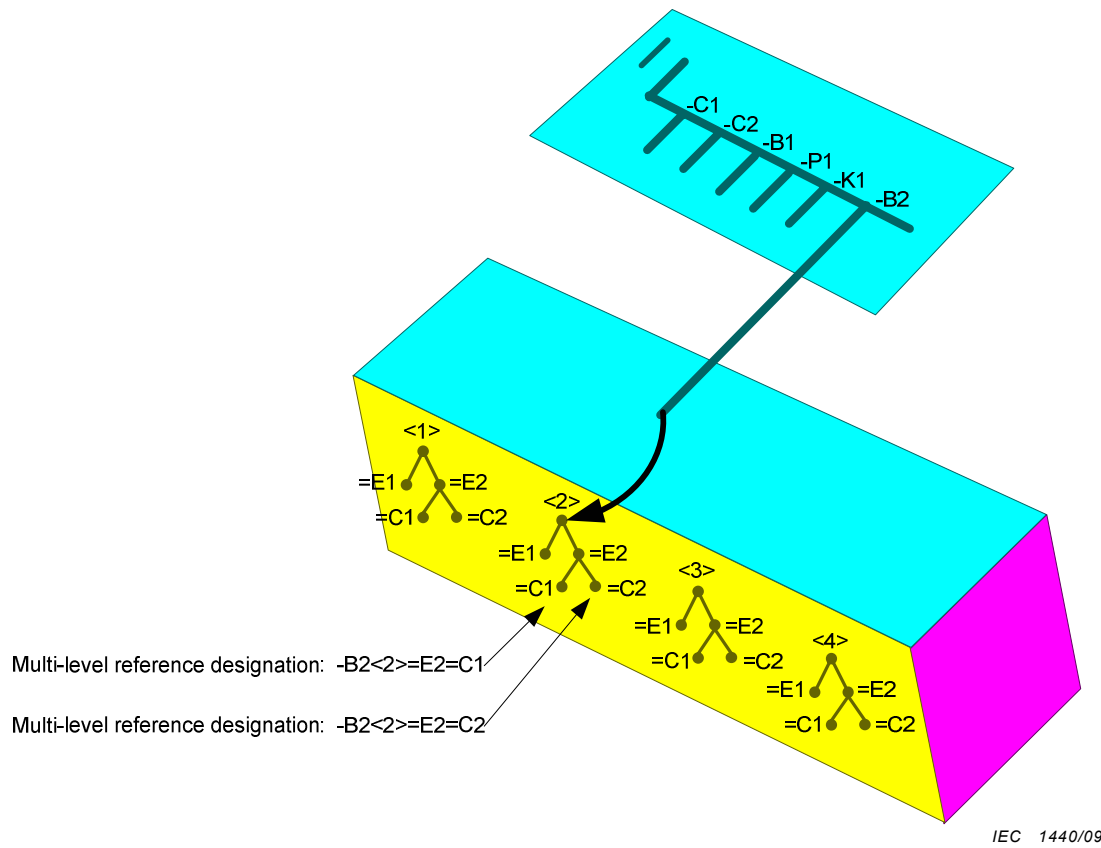
IEC 1439/09

**Figure E.1 – Object represented with several independent top nodes in one aspect**

**Rule 39** If an object has more than one independent top node in an aspect, these need to be identified with a top node identifier. These identifiers need to be shown in the reference designation in the relevant structure in accordance with 9.3.

**NOTE 1** This standard does not prescribe any format of top node identifiers. In the simplest case it can be just a sequential number.

**NOTE 2** A top node identifier does not add any additional level in the structure.



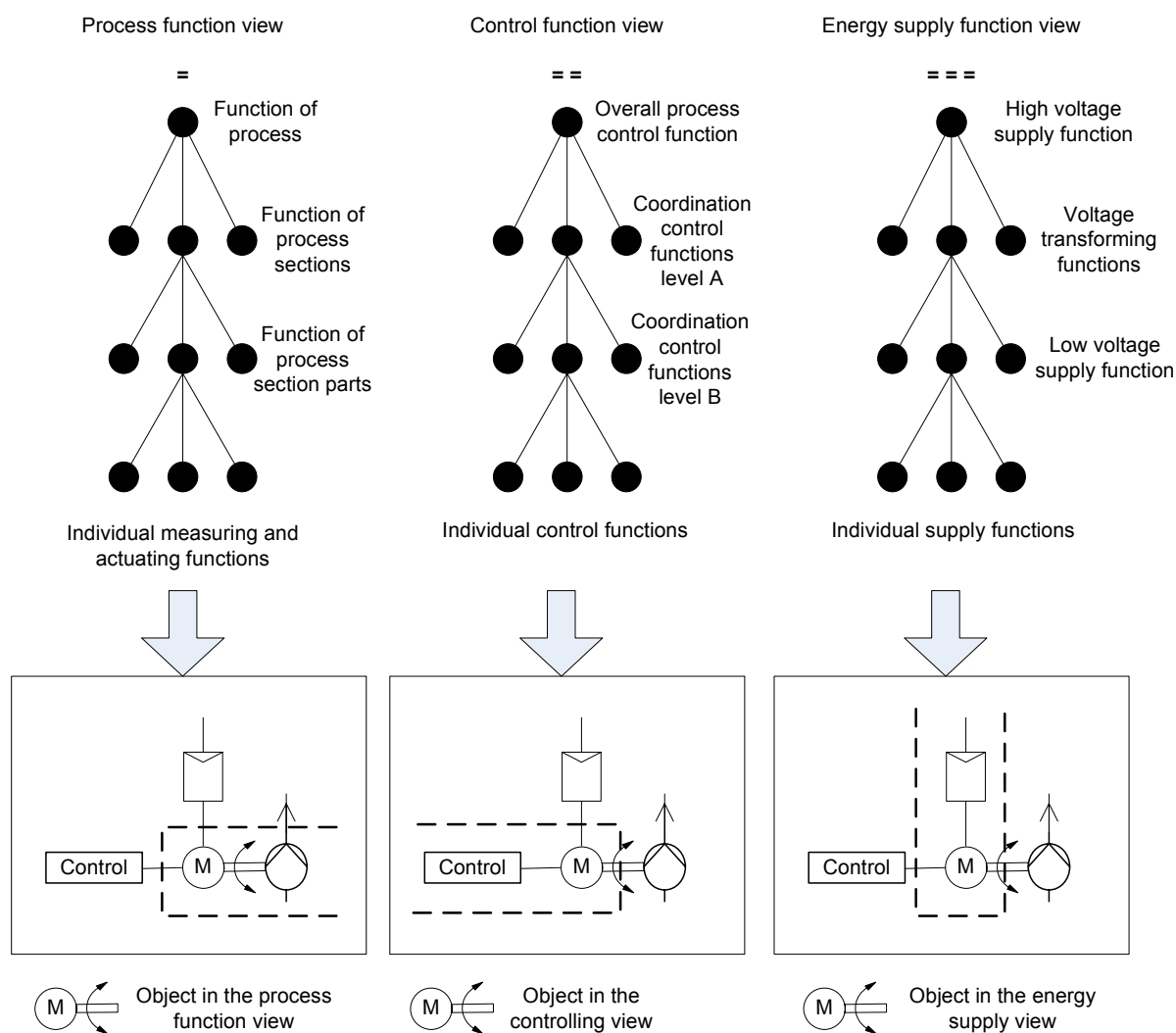
**Figure E.2 – Example of multi-level reference designations using different aspects of an object with several independent top nodes in one aspect**

## Annex F (informative)

### Examples of multiple structures based on the same aspect

#### F.1 Different function-oriented structures for a process plant

Figure F.1 illustrates how an industrial-process plant may be described with additional function-oriented structures. One function-oriented structure is organized according to the process functions. A second function-oriented structure is based on the controlling functions, and a third function-oriented structure is based on the energy supply system. A motor may be identified according to all three structures as indicated in the figure.



IEC 1441/09

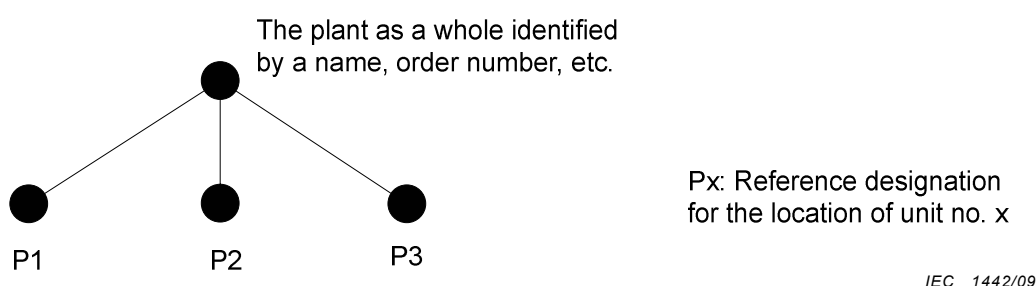
**Figure F.1 – Illustration of the concept of additional functional views  
of an industrial process plant**

## F.2 Topographical location of a system versus locations within an assembly

In connection with the engineering of assembly units, it may be advantageous to make use of two location-oriented structures:

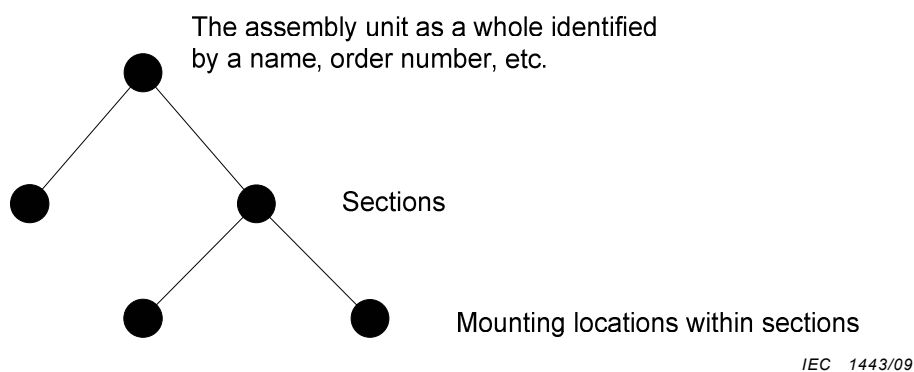
- one based on a topography of the plant (system);
- the other based on the locations within the assembly units.

For a particular plant, three assembly units are required. However, at the time of engineering it is not suitable nor possible to base the reference designations for the location aspect of the objects within the units on the topography of the plant, see also Annex B. Unambiguous reference designations are therefore defined for the location of the units in relation to the plant as a whole, irrespective of plant topography as shown in Figure F.2.



**Figure F.2 – Location-oriented structure of a plant**

Using P1, P2 and P3 as starting points, the location-oriented structures for the respective assembly units can be described by dividing each unit into sections, mounting locations within a section, etc. (see Figure F.3), which in turn can be assigned suitable reference designations.

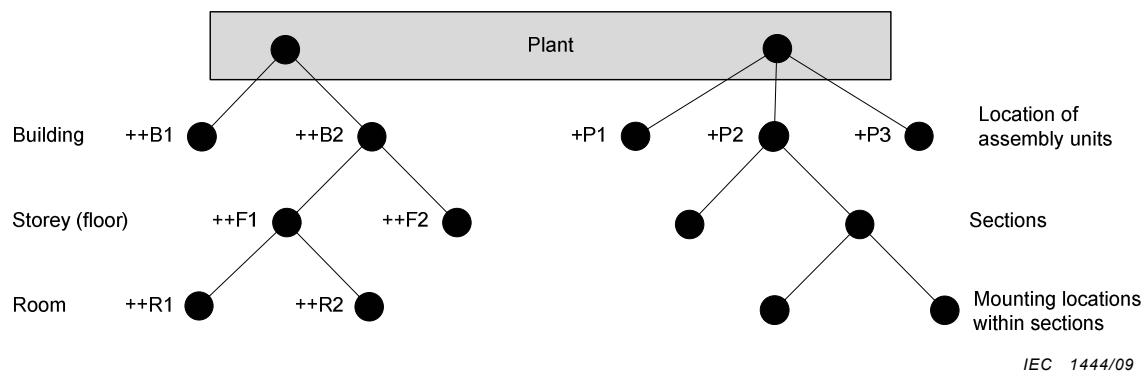


**Figure F.3 – Location-oriented structure within an assembly unit**

Later in the engineering process when all the necessary information is available, the respective assembly units can be assigned a reference designation based on the topography of the plant. These latter reference designations may not necessarily be unambiguous for the assembly units, for example locations P1 and P2 may be located in the same room.

In our case the single plus (+) could be used for the reference designations based on the location-oriented structure for the assembly units, while double plus (++) could be used for reference designations based on the plant topography. See Figure F.4.





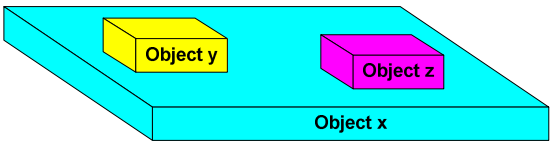
**Figure F.4 – Location-oriented structures of the plant**

The reference designation sets for the three assembly units could for example be:

+P1	+P2	+P3
++B2++F1++R2...	++B2++F1++R2...	++B1++F1++R1...

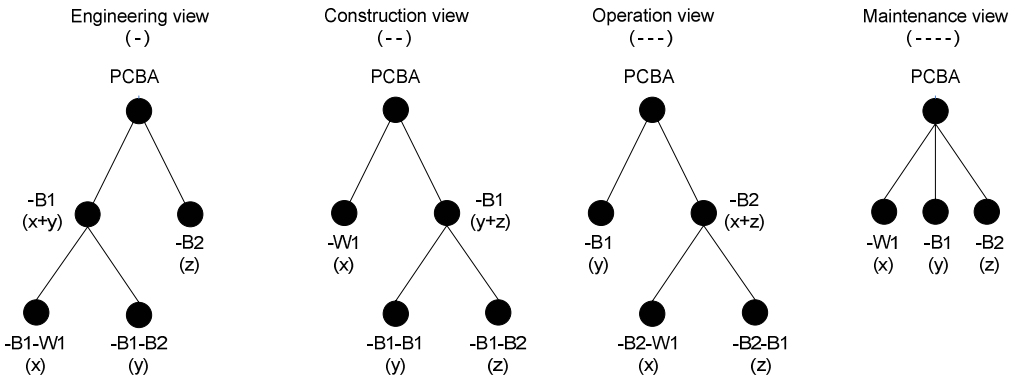
### F.3 Different structuring for different needs

A product may be structured differently with regard to the different use of the product-oriented structures, i.e. for engineering, for construction, for operation, for maintenance, etc. Figure F.5 shows an example of applying multiple prefix signs for such applications, where the documentation for each view applies the single prefix sign. In order to correlate the same object within the different views, multiple prefix sign is used to identify the different views.



A printed board assembly (PCBA) consists of the board itself (object x) and two other products (object y and object z)

a) Arrangement drawing of the PCBA



b) Four possible product oriented structures

-B1-B2  
-- B1-- B1  
---B1  
---- B1

c) Reference designation set for one object, i. e. object y

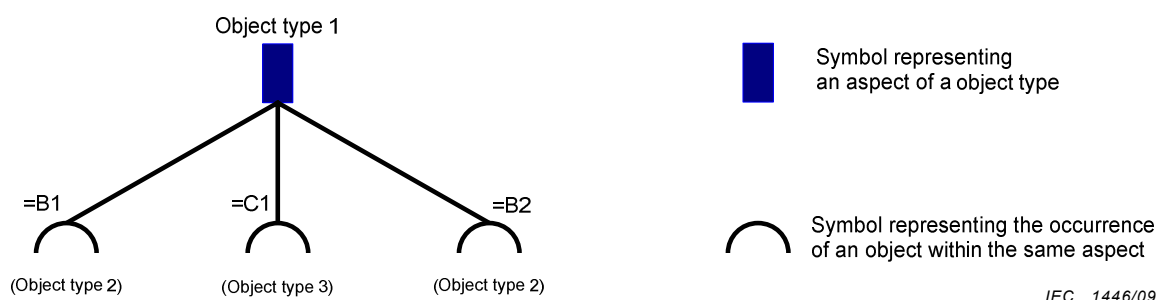
IEC 1445/09

Figure F.5 – Example of additional product-oriented structures

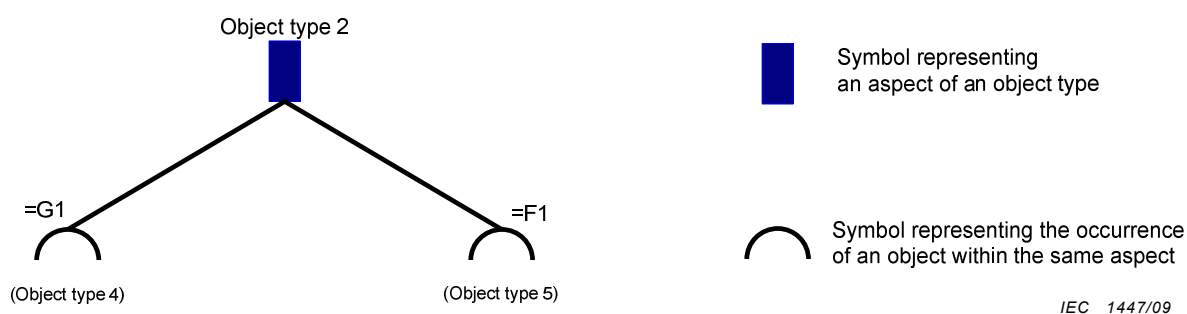
## Annex G (informative)

### Example of structures and reference designations

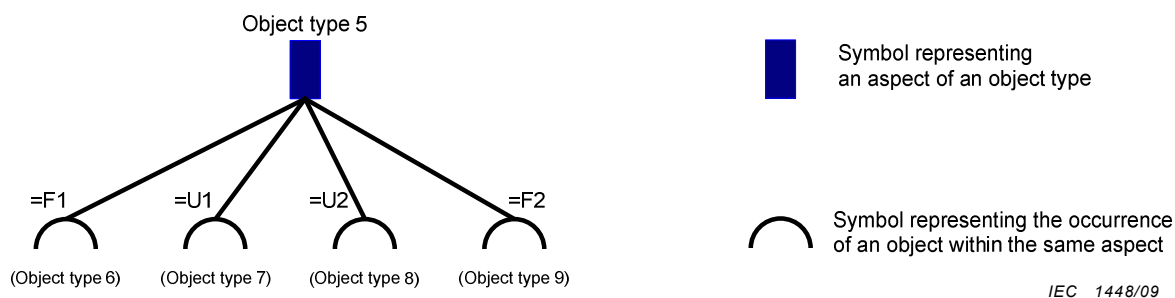
Figures G.1, G.2 and G.3 show the same tree-like structures as in Figure 10, Figure 11 and Figure 12 but now as function-oriented structures with single-level reference designations indicated. Figure G.4 shows the concatenated tree shown in Figure 8 as a function-oriented structure with the multi-level reference designations indicated.



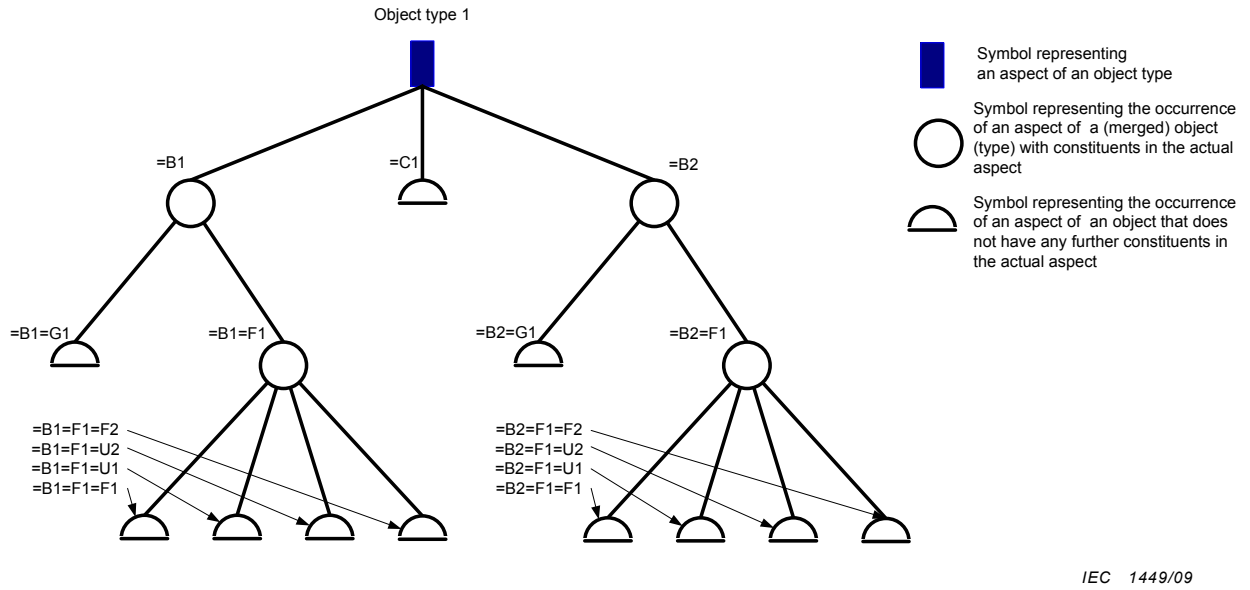
**Figure G.1 – Function-oriented structure of object type 1**



**Figure G.2 – Function-oriented structure of object type 2**



**Figure G.3 – Function-oriented structure of object type 5**



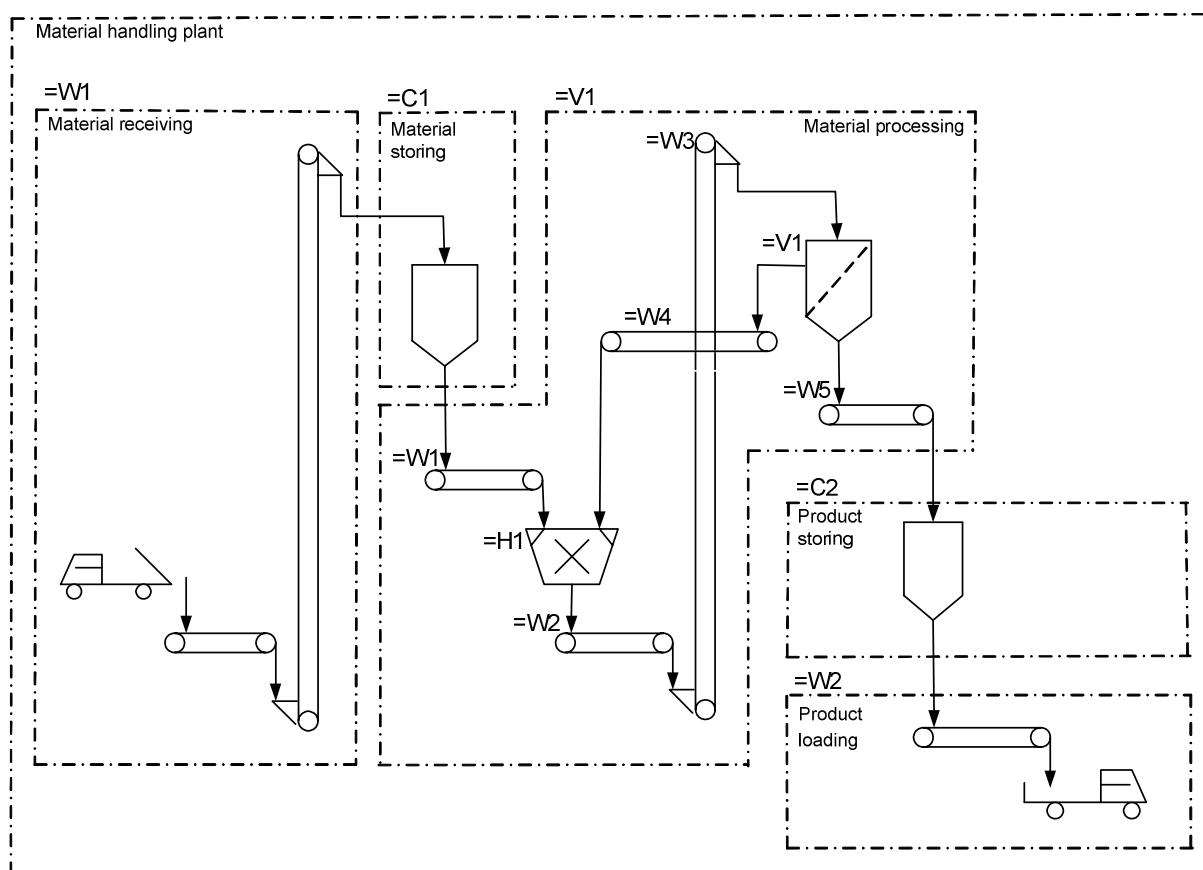
**Figure G.4 – Concatenated function-oriented structure tree of object type A**

## Annex H (informative)

### Example of reference designations within a system

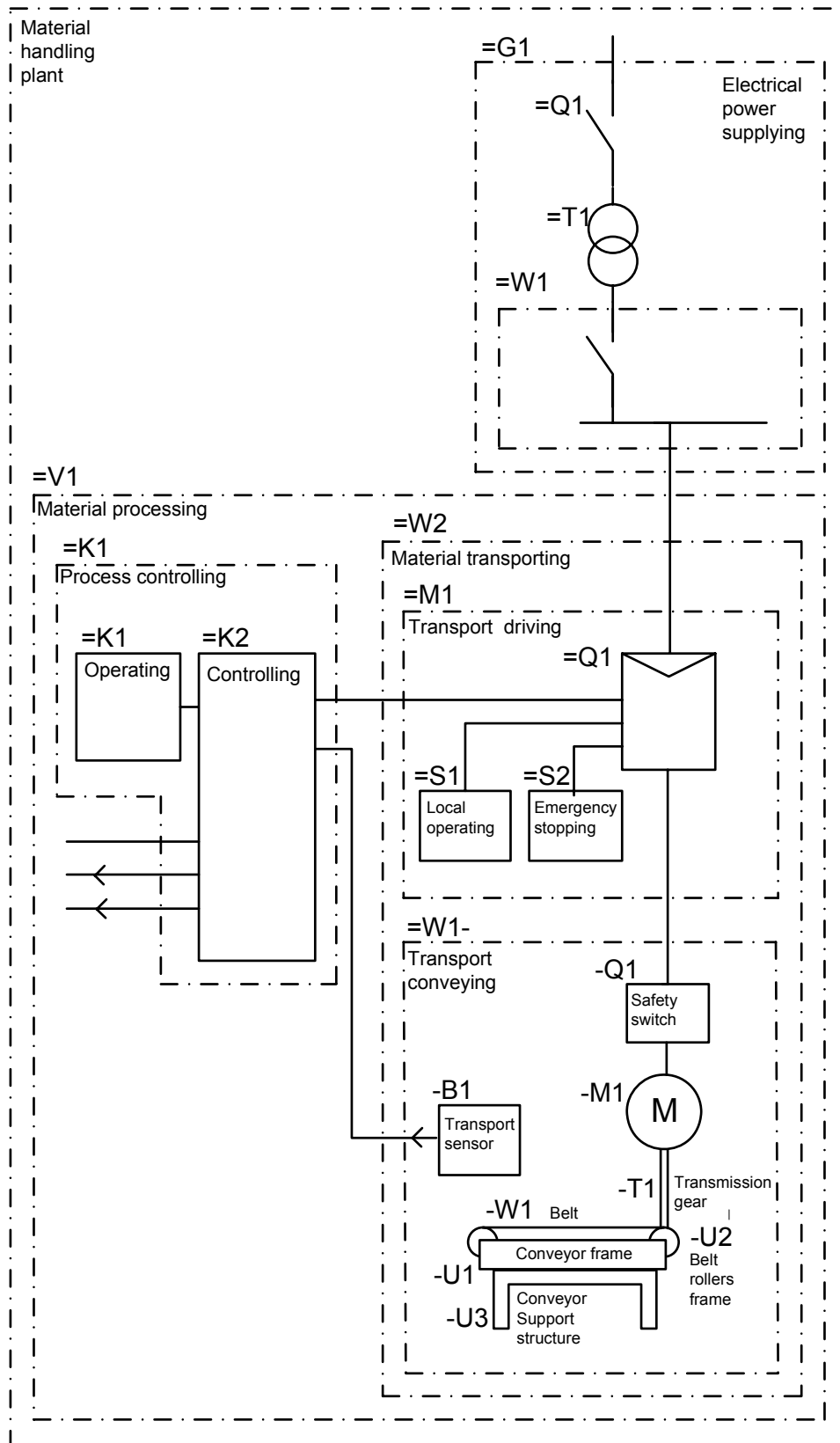
Figure H.1 shows a process flow diagram of a material-handling plant. The diagram also indicates the sub-systems of the plant. Figure H.2 shows an overview diagram for parts of the processing system (=V1) and the power supply system (=G1). The main emphasis is on a material transporting (=W2) of the processing system. The transport conveying, i.e. the conveyor belt, as part of the material transporting is delivered by a supplier who has applied the product aspect for the construction of the reference designation inside his delivery. The conveyor belt is delivered including the motor, but the control equipment is handled by the system designer.

NOTE For simplification purposes, connections and cables are not designated, and the object names are abbreviated by omitting the phrase "object for", for example the name "Object for electrical power supplying" is written "Electrical power supplying".



IEC 1450/09

Figure H.1 – Process flow diagram for a material handling plant



IEC 1451/09

The motor and the safety switch are in this example considered to be integral parts of the transport conveying, i.e. the conveyor belt.

**Figure H.2 – Overview diagram of part of the process system (=V1) and part of the power supply system (=G1)**

Figure H.3 shows the function-oriented structure tree for parts of the material-handling plant extended with the product-oriented structure tree for the conveyor belt.

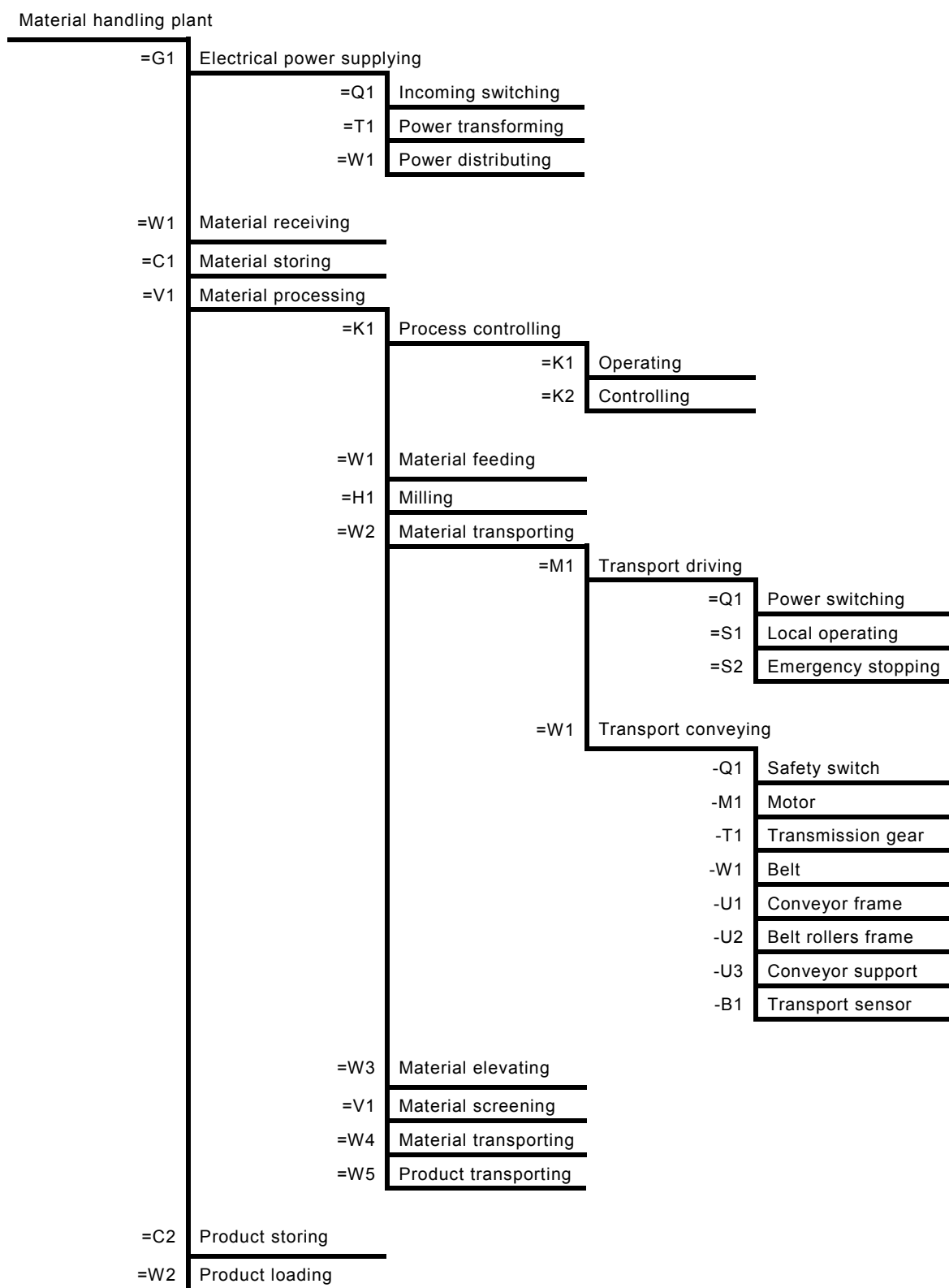


Figure H.3 – Structure tree for parts of the material handling plant

IEC 1452/09

Figure H.4 shows a layout drawing of the motor control centre (MCC) =G1=W1. This MCC is ordered as a product consisting of the main busbar, the vertical busbars, incoming unit with circuit-breaker, current transformer etc. and outgoing units (motor starters) with main switch, contactor, overcurrent protective device, etc. The drawing indicates the reference designations of the cubicles and the units inside the cubicles. Figure H.5 shows the spaces designed for placing the units into the cubicles. The drawing indicates the reference designations of the locations of the units. The MCC is located at the location +X1 in the plant.

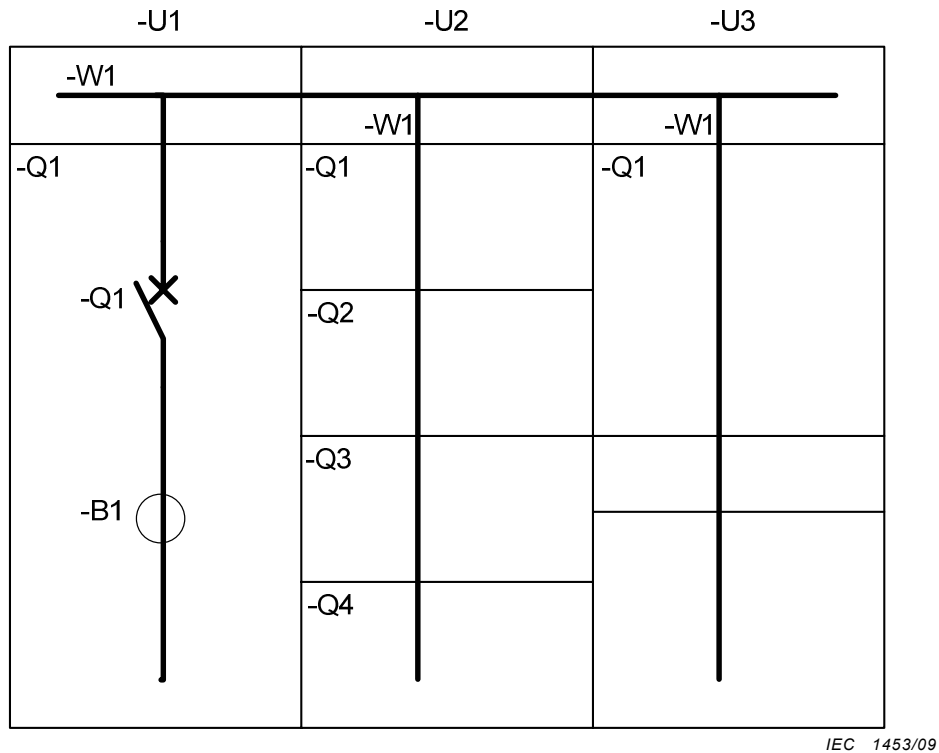


Figure H.4 – Layout drawing of the components of the MCC =G1=W1



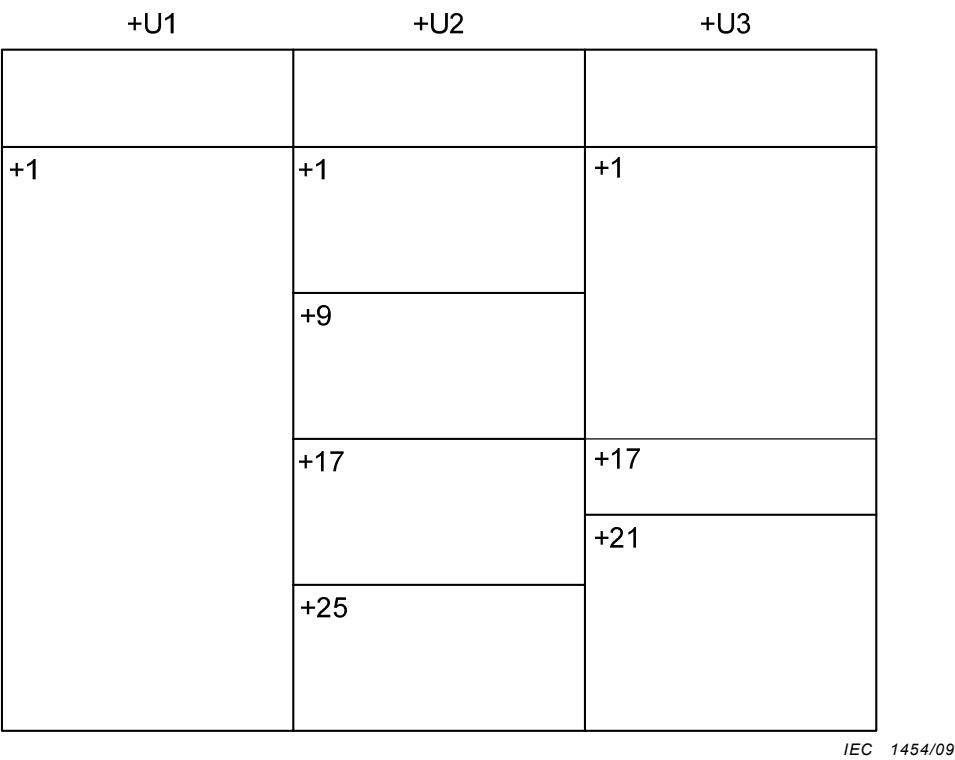
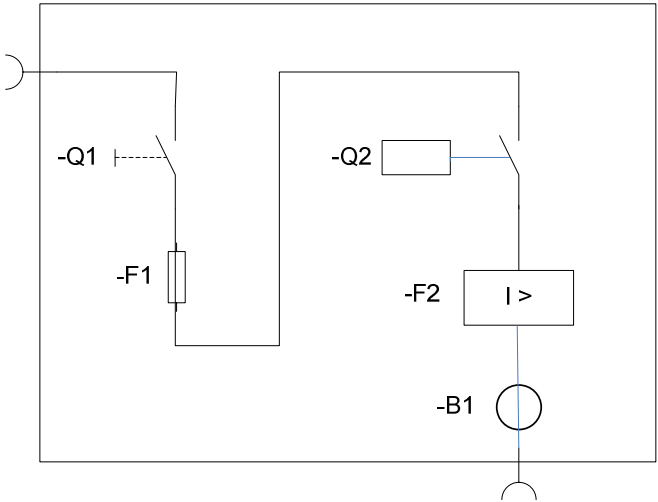


Figure H.5 – Layout drawing of the locations of the MCC =G1=W1

Figure H.6 shows the overview diagram of a starter with the indication of the reference designations of the constituents, based on a product-oriented structure of the starter. The product-oriented structure of the starter is also shown. The starter is used in the implementation of the “transport driving” of the “material transporting” as shown in Figure H.2, and is localized in space n°. 9 of cubicle n°. 2 of the MCC (i.e. location designated +U9+2 in the MCC).



a) Overview diagram

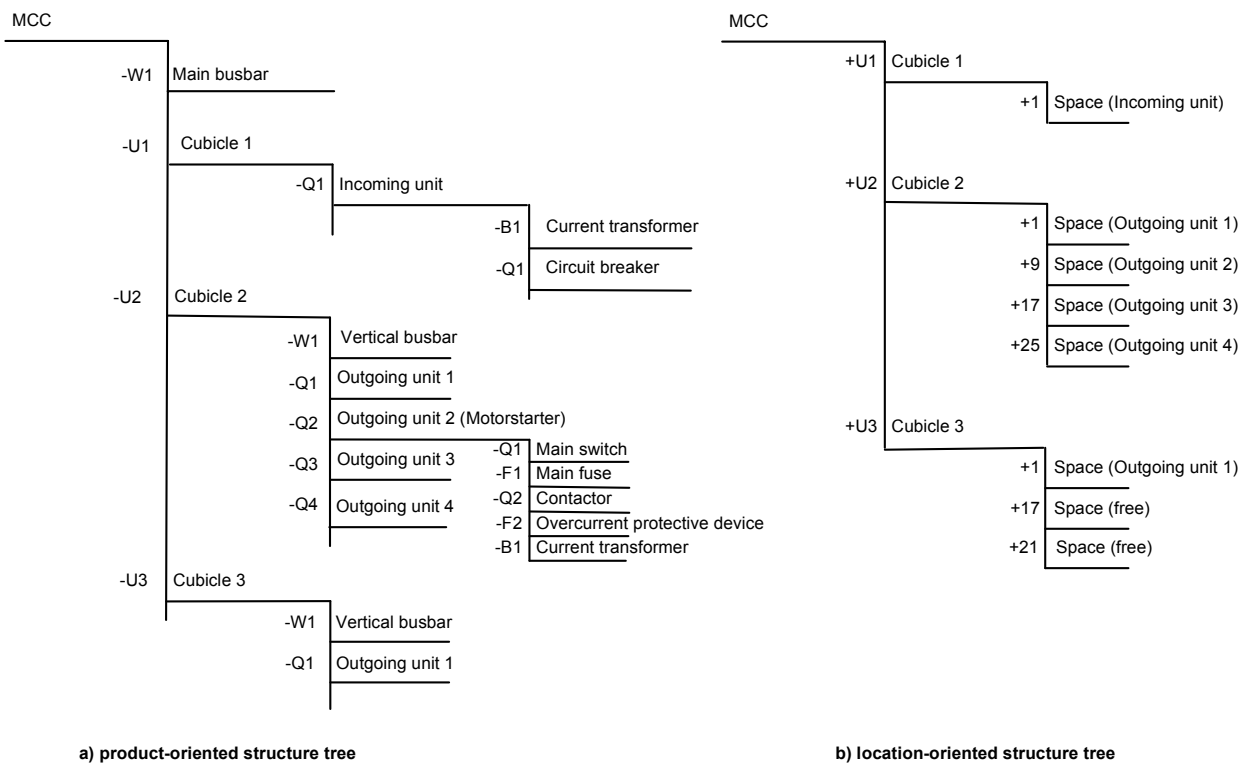
Motor starter	
-Q1	Main switch
-F1	Main fuse
-Q2	Contactor
-F2	Overcurrent protective device
-B1	Current transformer

b) Product-oriented structure tree

IEC 1455/09

Figure H.6 – Motor starter

Figure H.7 shows the product-and location-oriented structure trees of the MCC as shown in Figures H.4 and H.5.



**Figure H.7 – Product- and location-oriented structure trees for the MCC**

Table H.1 shows the reference designation sets for different elements of the MCC and motor starter. In the table, the multi-level reference designations that do not uniquely identify the object of interest are indicated by the horizontal ellipsis (...).

**Table H.1 – Reference designation set for the constituents of the products  
MCC and motor starter**

Element	Reference designation set		Reference designation set presented abbreviated applying Rule 28	
Motor control centre (MCC)	=G1=W1	+X1	=G1W1	+X1
Current transformer	=G1=W1–U1–Q1–B1	+X1+U1+1...	=G1W1–U1Q1B1	+X1U1+1...
Circuit-breaker	=G1=W1–U1–Q1–Q1	+X1+U1+1...	=G1W1–U1Q1Q1	+X1U1+1...
Main busbar	=G1=W1–W1	+X1...	=G1W1–W1	+X1...
Vertical busbar	=G1=W1–U2–W1	+X1+U2...	=G1W1–U2W1	+X1U2...
Vertical busbar	=G1=W1–U3–W1	+X1+U3...	=G1W1–U3W1	+X1U3...
Motor starter	=V1=W2=Q1	+X1+U2+9	=V1W2Q1	+X1U2+9
Main switch	=V1=W2=Q1–Q1	+X1+U2+9–Q1	=V1W2Q1–Q1	+X1U2+9–Q1
Main fuse	=V1=W2=Q1–F1	+X1+U2+9–F1	=V1W2Q1–F1	+X1U2+9–F1
Contactor	=V1=W2=Q1–Q2	+X1+U2+9–Q2	=V1W2Q1–Q2	+X1U2+9–Q2
Overcurrent protective device	=V1=W2=Q1–F2	+X1+U2+9–F2	=V1W2Q1–F2	+X1U2+9–F2
Current transformer	=V1=W2=Q1–B1	+X1+U2+9–B1	=V1W2Q1–B1	+X1U2+9–B1

## Bibliography

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology*

IEC 60113-2:1971, *Diagrams, charts, tables – Part 2: Item designation* (withdrawn)

IEC 60297-1:1986, *Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series. Part 1: Panels and racks* (withdrawn)

IEC 60297-3-101, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-101: Subracks and associated plug-in units*

IEC 60750:1983, *Item designation in electrotechnology* (withdrawn)

IEC 61082-1, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules*

IEC 61355 DB, *Collection of standardized and established document kinds*

IEC 61355-1, *Classification and designation of documents for plants, systems and equipment – Part 1: Rules and classification tables*

IEC 62023:2000, *Structuring of technical information and documentation*

IEC 62027, *Preparation of parts lists*

IEC 62491:2008, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Labelling of cables and cores*

IEC 81346-2, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 2: Classification of objects and codes for classes*<sup>1)</sup>

ISO 3166-1, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions – Part 1: Country codes*

ISO 4157 (all parts), *Construction drawings – Designation systems*

ISO 4157-3, *Construction drawings – Designation systems – Part 3: Room identifiers*

ISO 15519-1, *Specification for diagrams for process industry – Part 1: General rules*<sup>2)</sup>

ISO/TS 16952-1:2006, *Technical product documentation – Reference designation system – Part 1: General application rules*

ISO/TS 16952-10:2008, *Technical product documentation – Reference designation system – Part 10: Power plants*

---

1) To be published.

2) To be published.



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	88
INTRODUCTION.....	90
0.1 Généralités.....	90
0.2 Exigences de base pour la présente norme .....	91
0.3 Propriétés exigées de la présente norme.....	91
1 Domaine d'application .....	93
2 Références normatives.....	93
3 Termes et définitions .....	93
4 Concepts.....	95
4.1 Objet.....	95
4.2 Aspect.....	96
4.3 Système technique .....	97
4.4 Structuration .....	97
4.5 Fonction .....	98
4.6 Produits et composants .....	98
4.7 Emplacement .....	99
4.8 Types, occurrences et individus .....	99
5 Principes de structuration .....	101
5.1 Généralités.....	101
5.2 Formation de structures (par exemple types et occurrences).....	103
5.3 Structure adaptée à la fonction.....	106
5.4 Structure adaptée au produit .....	107
5.5 Structure adaptée à l'emplacement .....	108
5.6 Structures fondées sur d'»autres aspects » .....	109
5.7 Structures fondées sur plus d'un aspect.....	110
6 Construction des désignations de référence .....	111
6.1 Généralités.....	111
6.2 Format des désignations de référence.....	111
6.2.1 Niveau unique .....	111
6.2.2 Niveaux multiples .....	112
6.2.3 Utilisation des lettres codes.....	113
6.3 Structures différentes dans le même aspect .....	114
7 Ensemble de désignations de référence .....	114
8 Désignations des emplacements .....	115
8.1 Généralités.....	115
8.2 Ensembles .....	116
9 Présentation des désignations de référence .....	118
9.1 Désignations de référence.....	118
9.2 Ensemble de désignations de référence .....	118
9.3 Présentation des identificateurs pour le nœud supérieur .....	119
10 Etiquetage.....	120
Annexe A (informative) Contexte historique .....	122
Annexe B (informative) Etablissement et cycle de vie des objets .....	125
Annexe C (informative) Manipulation d'objets .....	137

Annexe D (informative) Interprétation des désignations de référence utilisant différents aspects .....	149
Annexe E (normative) Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs dans un aspect.....	152
Annexe F (informative) Exemples de structures multiples basées sur le même aspect.....	154
Annexe G (informative) Exemple de structures et désignations de référence .....	158
Annexe H (informative) Exemple de désignations de référence à l'intérieur d'un système .....	160
Bibliographie.....	167
 Figure 1 – Normes internationales qui offrent un système cohérent pour la désignation, la documentation et la présentation des informations.....	92
Figure 2 – Illustration d'un objet.....	96
Figure 3 – Aspects d'un objet.....	97
Figure 4 – Illustration d'une fonction et de ses sous-fonctions .....	98
Figure 5 – Illustration des concepts produit, composant, type, individu et occurrence .....	100
Figure 6 – Illustration de la décomposition structurelle d'un objet à partir d'aspects différents .....	102
Figure 7 – Illustration d'une décomposition adaptée à la fonction et d'une composition adaptée au produit.....	103
Figure 8 – Structure arborescente de l'objet A (alternatif 1) .....	104
Figure 9 – Structure arborescente de l'objet A (alternatif 2) .....	104
Figure 10 – Constituants dans un aspect du type d'objet 1.....	105
Figure 11 – Constituants dans un aspect du type d'objet 2.....	105
Figure 12 – Constituants dans un aspect du type d'objet 5.....	105
Figure 13 – Structure arborescente du type d'objet 1 .....	106
Figure 14 – Illustration d'une structure adaptée à la fonction .....	107
Figure 15 – Illustration d'une structure adaptée au produit.....	108
Figure 16 – Illustration d'une structure adaptée à l'emplacement .....	109
Figure 17 – Exemple de l'usage de « l'autre aspect » .....	110
Figure 18 – Illustration d'un objet accessible à partir de trois aspects et pour lequel ces aspects sont aussi utilisés pour la structuration interne.....	110
Figure 19 – Illustration d'un objet identifié au moyen d'un seul aspect et avec des sous-objets identifiés au moyen d'un autre aspect .....	111
Figure 20 – Exemples de désignations de référence de niveau unique.....	112
Figure 21 – Relation entre une désignation de référence à niveaux multiples et ses désignations de référence à niveau unique .....	113
Figure 22 – Exemples de désignations de référence à niveaux multiples utilisant des signes préfixes multiples.....	114
Figure 23 – Exemple d'ensemble de désignations de référence .....	115
Figure 24 – Exemples de désignation des plans de montage à l'intérieur d'un ensemble monté en usine .....	116
Figure 25 – Exemples de désignation à l'intérieur d'un ensemble monté en usine.....	117
Figure 26 – Exemples de présentations de désignations de référence à niveaux multiples .....	118
Figure 27 – Présentation des désignations de référence d'un ensemble de désignations de référence.....	119

Figure 28 – Différents objets sur un site identifiés avec des identificateurs pour le nœud supérieur .....	120
Figure 29 – Portion initiale commune des désignations de référence .....	120
Figure 30 – Etiquetage des désignations de référence .....	121
Figure A.1 – Domaine d'application des normes de désignation de référence .....	122
Figure B.1 – Situations de développement d'un objet.....	125
Figure B.2 – Cycle de vie de l'objet.....	129
Figure C.1 – Intégration des informations externes par copie.....	138
Figure C.2 – Intégration d'un objet externe par référencement.....	139
Figure C.3 – Trois objets définis de manière indépendante .....	140
Figure C.4 – Trois objets séparés avec leurs relations mutuelles .....	140
Figure C.5 – Les trois objets sont fusionnés en un seul .....	141
Figure C.6 – Vue d'ensemble du système de processus.....	142
Figure C.7 – Structures arborescentes du système technique .....	142
Figure C.8 – Structures complètes du système technique .....	144
Figure C.9 – Structures avec sous-objets désignés.....	144
Figure C.10 – Structures avec des objets fusionnés et des objets partagés .....	145
Figure C.11 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels les deux désignations sont sans ambiguïté.....	146
Figure C.12 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels une désignation est ambiguë .....	146
Figure C.13 – Situations au début du cycle de vie d'un objet accessibles à partir de trois aspects .....	147
Figure C.14 – Certaines situations au début du cycle de vie d'objets étroitement liés, chacun étant accessible à partir d'un aspect.....	148
Figure D.1 – Basculement de l'aspect fonction à l'aspect produit .....	149
Figure D.2 – Basculement de l'aspect produit à l'aspect fonction .....	149
Figure D.3 – Basculement de l'aspect produit à l'aspect emplacement.....	150
Figure D.4 – Basculement de l'aspect emplacement à l'aspect produit.....	150
Figure D.5 – Basculement de l'aspect fonction à l'aspect emplacement .....	151
Figure D.6 – Basculement de l'aspect emplacement à l'aspect fonction .....	151
Figure E.1 – Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect.....	152
Figure E.2 – Exemple de désignations de référence à niveaux multiples utilisant différents aspects d'un objet avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect.....	153
Figure F.1 – Illustration du concept de vues fonctionnelles supplémentaires d'une installation de processus industriel .....	154
Figure F.2 – Structure adaptée à l'emplacement d'une installation industrielle .....	155
Figure F.3 – Structure adaptée à l'emplacement à l'intérieur d'une unité d'assemblage .....	155
Figure F.4 – Structures adaptées à l'emplacement d'une installation industrielle .....	156
Figure F.5 – Exemple de structures adaptées au produit supplémentaires .....	157
Figure G.1 – Structure adaptée à la fonction du type objet 1 .....	158
Figure G.2 – Structure adaptée à la fonction du type objet 2 .....	158
Figure G.3 – Structure adaptée à la fonction du type objet 5.....	158
Figure G.4 – Structure arborescente adaptée à la fonction concaténée du type objet A .....	159



Figure H.1 – Schéma de flux de processus d'une installation de traitement de matériau .....	160
Figure H.2 – Schéma d'ensemble d'une partie du système de traitement (=V1) et d'alimentation électrique (=G1) .....	161
Figure H.3 – Structure arborescente pour l'installation de traitement du matériau .....	162
Figure H.4 – Dessin de disposition des composants du centre de commande pour moteurs (MCC) =G1=W1 .....	163
Figure H.5 – Dessin de disposition des emplacements du centre de commande pour moteurs (MCC) =G1=W1 .....	164
Figure H.6 – Démarreur de moteur .....	164
Figure H.7 – Structures arborescentes adaptée au produit et à l'emplacement pour le MCC .....	165
Tableau 1 – Identification des types, des occurrences et des individus dans différents contextes .....	101
Tableau C.1 – Ensembles de désignation de référence possibles .....	145
Tableau H.1 – Ensemble de désignations de référence pour les éléments constitutifs du MCC et du démarreur de moteur .....	166

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SYSTÈMES INDUSTRIELS, INSTALLATIONS ET APPAREILS ET PRODUITS INDUSTRIELS – PRINCIPES DE STRUCTURATION ET DÉSIGNATIONS DE RÉFÉRENCES –

### Partie 1: Règles de base

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 81346-1 a été établie par le comité d'études 3 de la CEI: Structures d'information, documentation et symboles graphiques, en coopération étroite avec le comité technique 10 de l'ISO: Documentation technique de produits.

Elle est publiée comme norme double logo.

Cette édition annule et remplace la première édition de la CEI 61346-1 publiée en 1996. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à la première édition de la CEI 61346-1:

- un nouvel article d'introduction donnant une description et une explication des concepts utilisés dans le cadre de la présente publication;

- une description plus complète des principes et des règles de structuration;
- l'introduction d'"autres aspects" auxquels on assigne le signe # comme préfixe;
- la suppression du concept de groupe de désignations de référence;
- le terme spécifique « transition » a été évité et remplacé par une description textuelle améliorée de ce phénomène en annexe D.
- l'introduction d'un nouvel article concernant l'étiquetage.
- le retrait des anciennes annexes à l'exception de celle qui représente un exemple de l'application des désignations de référence au sein d'un système;
- l'introduction d'une nouvelle annexe expliquant la manipulation des objets;
- l'introduction de 4 nouvelles annexes correspondant à une réorganisation des exemples détaillés ou des explications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
3/947/FDIS	3/958/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. A l'ISO, la norme a été approuvée par 12 membres sur un total de 13 votes exprimés.

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

Une liste de toutes les parties de la Norme internationale 81346, antérieurement la série CEI 61346, présentées sous le titre général *Systèmes industriels, installations et appareils et produits industriels – Principes de structuration et désignations de références*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau numéro général 81346. Les numéros des normes existant déjà dans cette série seront mis à jour lors d'une prochaine édition.

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

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

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

## INTRODUCTION

### 0.1 Généralités

La présente norme poursuit le développement des désignations des appareils initié par les normes préexistantes et les normes annulées (CEI 60113-2, CEI 60750), voir l'Annexe A. Elle fournit des éléments de base pour l'établissement de modèles d'installations, de machines, de bâtiments etc.

Cette norme spécifie:

- les principes pour la structuration des objets y compris les informations associées;
- les règles pour former les désignations de référence sur la base de la structure qui en résulte.

Si l'on applique les principes de structuration, il est possible de manipuler de manière efficace même de très gros ensembles d'informations dans une installation complexe.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence sont applicables à la fois aux objets de caractère physique et abstrait.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence proposent un système dans lequel il est facile de naviguer et qui est facile à entretenir. Ce système propose une excellente vue d'ensemble d'un système technique dans la mesure où les structures composites sont simples à établir et à comprendre.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence s'appliquent à des variantes de processus de conception et d'ingénierie au cours du cycle de vie d'un objet dans la mesure où ils sont basés sur les résultats de ce processus établis de manière successive et non sur la manière dont le processus d'ingénierie lui-même est réalisé.

En acceptant plus d'un aspect, les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence permettent l'application de plusieurs principes de codage. Cette technique permet également de traiter les 'structures anciennes' avec les 'nouvelles structures' en utilisant des identificateurs multiples non ambigus.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence supportent une gestion individuelle pour l'établissement des désignations de référence et permettent une intégration ultérieure de modules dans des constructions plus importantes. Ils supportent également l'établissement de modules réutilisables, soit comme spécifications fonctionnelles soit comme produits livrables.

NOTE Le concept des modules réutilisables englobe par exemple pour les fabricants: l'établissement de modules indépendants du contrat, et pour les opérateurs d'ensembles complexes: la description des exigences en termes de modules indépendants du fournisseur.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence supportent des travaux concurrents et permettent à différents partenaires au sein d'un projet d'ajouter et / ou de retirer des données au résultat du projet structuré au fur et à mesure de son avancement.

Les principes de structuration et les règles pour les désignations de référence reconnaissent que le facteur temporel est important dans le cycle de vie pour l'application de différentes structures basées sur différentes vues sur le système technique considéré.

## 0.2 Exigences de base pour la présente norme

Les exigences de base ont été développées au cours de la préparation de la CEI 61346-1 Ed. 1 et acceptées par vote par les comités nationaux.

NOTE Ces exigences fondamentales concernent le développement des principes structurels dans la présente norme et non son application. Elles ne sont donc pas normatives pour l'application de cette norme.

- Il convient que la présente norme soit applicable à tous les domaines techniques et permette une application commune.
- La présente norme doit être applicable à toutes les sortes d'objets et à leurs constituants, comme les installations industrielles, les systèmes, les assemblages, les logiciels, les espaces, etc.
- Il convient que la présente norme puisse être appliquée uniformément à toutes les phases (c.-à-d., développement du concept, planification, spécification, conception, ingénierie, construction, mise en place, mise en service, exploitation, arrêt, mise au rebut etc.) de la durée de vie d'un objet considéré, c.-à-d. un objet qui doit être identifié.
- La présente norme doit permettre d'identifier sans ambiguïté tout objet simple qui est un constituant d'un autre objet.
- La présente norme doit supporter l'incorporation de structures de sous-objets provenant d'organisations multiples dans des objets provenant d'autres organisations sans modification des structures originales des objets originaux, des sous-objets ni de leur documentation.
- La présente norme doit permettre une représentation d'un objet indépendamment de sa complexité
- Il convient que la présente norme soit facile à appliquer et que les désignations soient faciles à comprendre par l'utilisateur.
- Il convient que la présente norme permette l'utilisation d'outils assistés par ordinateur et qu'elle puisse être mise en œuvre par eux pour le développement des concepts, la planification, la spécification, la conception, l'ingénierie, la construction, la mise en place, la mise en service, l'exploitation, la maintenance, l'arrêt, la mise au rebut, etc.

## 0.3 Propriétés exigées de la présente norme

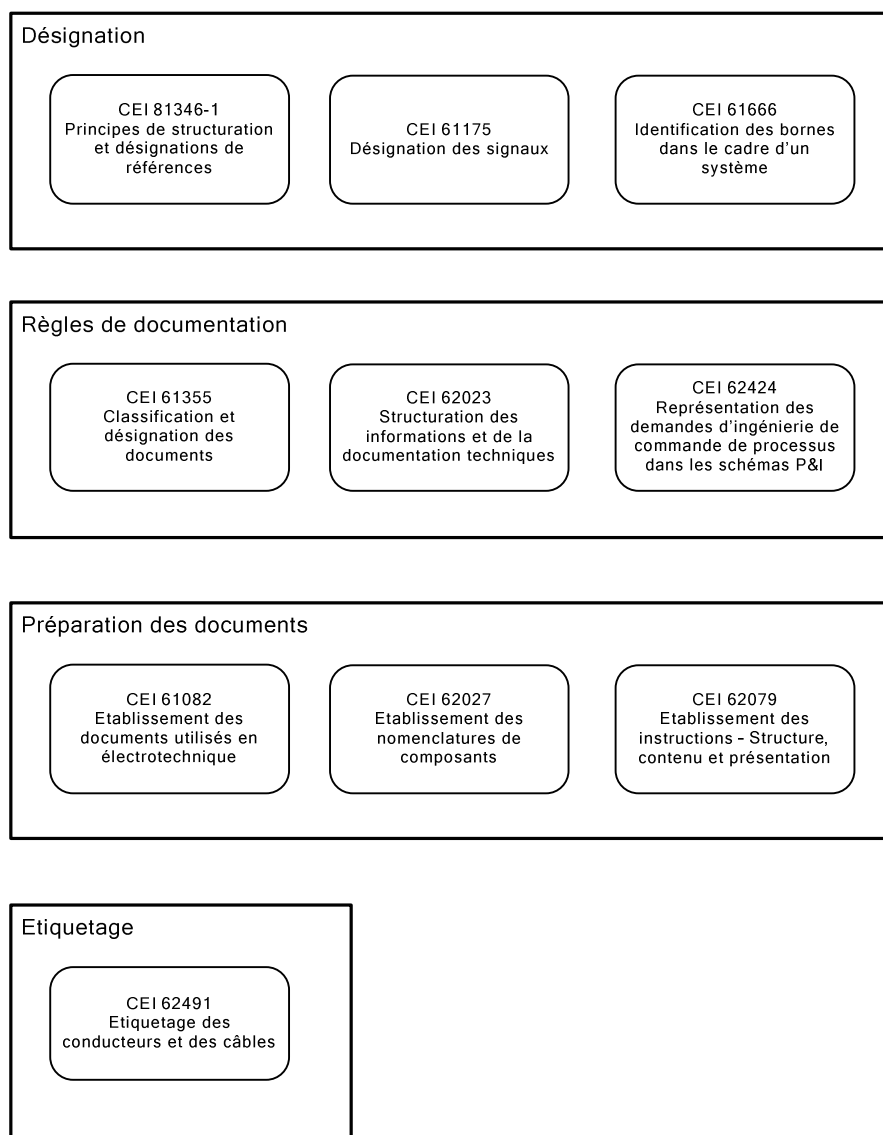
Les propriétés exigées ont été développées au cours de la préparation de la CEI 61346-1 Ed. 1 et acceptées par vote par les comités nationaux.

NOTE Ces propriétés exigées concernent le développement du plan de classification par lettres codes dans la présente norme et non son application. Elles ne sont donc pas normatives pour l'application de cette norme.

- La présente norme ne doit pas contenir de règles ou de restrictions empêchant son utilisation dans un domaine technique donné.
- La présente norme doit couvrir toutes les applications prévisibles dans tous les domaines techniques.
- La présente norme doit permettre de lier des informations à des objets à toutes les phases de leur durée de vie.
- La présente norme doit permettre la construction de désignations à tout moment à partir des informations disponibles.
- La présente norme doit supporter l'identification des objets sur la base du principe des éléments constituants.
- La présente norme doit contenir des règles qui permettent la formulation de désignations non ambiguës.
- La présente norme doit être ouverte et doit permettre l'extension d'une désignation donnée.
- La présente norme doit supporter la modularité et la réutilisation des objets.

- La présente norme doit supporter la description des différentes vues des utilisateurs sur l'objet.
- La présente norme doit fournir des règles pour l'interprétation des désignations le cas échéant.

La Figure 1 fournit une vue d'ensemble des normes internationales qui offrent un système cohérent pour la désignation, la documentation et la présentation des informations.



IEC 1386/09

**Figure 1 – Normes internationales qui offrent un système cohérent pour la désignation, la documentation et la présentation des informations**

NOTE Les titres des publications données dans l'illustration ne sont pas complets.

# SYSTÈMES INDUSTRIELS, INSTALLATIONS ET APPAREILS ET PRODUITS INDUSTRIELS – PRINCIPES DE STRUCTURATION ET DÉSIGNATIONS DE RÉFÉRENCES –

## Partie 1: Règles de base

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 81346 publié conjointement par la CEI et l'ISO établit les principes généraux pour la structuration des systèmes y compris la structuration des informations sur ces systèmes.

Sur la base de ces principes, des règles et des lignes directrices sont données pour la formulation de désignations de référence non ambiguës applicables aux objets d'un système quel qu'il soit.

La désignation de référence identifie des objets afin de la création et de la récupération d'informations sur un objet, et où réalisé au sujet de son composant correspondant.

Une désignation de référence marquée à un composant est la clef pour trouver des informations sur cet objet parmi différentes sortes de documents.

Les principes énoncés sont généraux et applicables à tous les domaines techniques (par exemple construction mécanique, électrotechnique, génie civil, ingénierie de procédés). Ils peuvent être utilisés pour des systèmes basés sur des technologies différentes ou pour des systèmes combinant plusieurs technologies.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

ISO/CEI 646, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE Les termes donnés en italiques sont définis ailleurs dans cet article.

#### 3.1

##### **objet**

entité traitée dans un *processus* du développement, de la mise en œuvre, de l'utilisation et de l'élimination

NOTE 1 L'objet peut faire référence à une "chose" physique ou abstraite qui pourrait exister, qui existe ou qui a existé.

NOTE 2 Des informations sont associées à l'objet.

### 3.2

#### **système**

ensemble d'*objets* reliés entre eux considéré comme un tout dans un contexte défini et séparé de son environnement

NOTE 1 Un système est en général défini en vue d'atteindre un objectif déterminé, par exemple en réalisant une certaine fonction.

NOTE 2 Les éléments d'un système peuvent être aussi bien des objets matériels, naturels ou artificiels, que des modes de pensée et les résultats de ceux-ci (par exemple des formes d'organisation, des méthodes mathématiques, des langages de programmation).

NOTE 3 Le système est considéré comme séparé de l'environnement et des autres systèmes extérieurs par une surface imaginaire, qui coupe les liaisons entre eux et le système.

NOTE 4 Il convient de qualifier le terme « système » lorsque le concept ne résulte pas clairement du contexte, par exemple système de commande, système colorimétrique, système d'unités, système de transmission.

NOTE 5 Lorsqu'un système fait partie d'un autre système, il peut être considéré comme un objet comme défini dans la présente norme.

[VEI 151-11-27, modifié]

### 3.3

#### **aspect**

manière spécifique de voir un *objet*

### 3.4

#### **processus**

ensemble d'opérations conjuguées par lesquelles de la matière, de l'énergie ou des informations sont transformées, transportées ou stockées

NOTE Dans le contexte de la présente norme, le terme "processus" fait référence au processus industriel (assemblage, construction, installation, etc.) par lequel un objet est réalisé.

[VEI 351-21-43, modifié]

### 3.5

#### **fonction**

usage ou tâche recherché ou réalisé

### 3.6

#### **produit**

résultat recherché ou réalisé d'un travail ou d'un *processus* naturel ou artificiel

### 3.7

#### **composant**

*produit* utilisé comme partie d'un *produit* assemblé, *système* ou installation industriel

### 3.8

#### **emplacement**

espace recherché ou réalisé

### 3.9

#### **structure**

organisation des relations entre *objets* d'un *système* décrivant les relations constitutantes (est composée de / fait partie de)

### 3.10

#### **identificateur**

attribut associé à un *objet* pour le distinguer sans ambiguïté d'autres *objets* dans un domaine spécifique



**3.11****désignation de référence**

*identificateur* d'un *objet* spécifique formé en fonction du *système* dont cet *objet* est un élément constituant, basé sur un ou plusieurs *aspects* de ce *système*

**3.12****désignation de référence à niveau unique**

*désignation de référence* assignée en fonction de *l'objet* dont *l'objet* spécifique est un constituant direct dans un *aspect*

NOTE Une désignation de référence à niveau unique n'inclut pas de désignations de référence d'objets de niveau supérieur ou inférieur.

**3.13****désignation de référence à plusieurs niveaux**

*désignation de référence* constituée de *désignations de référence à niveau unique* concaténées

**3.14****ensemble de désignations de référence**

ensemble d'au moins deux *désignations de référence* assignées à un *objet* dont au moins une identifie *l'objet* sans ambiguïté

**4 Concepts****4.1 Objet**

La définition du terme "objet" est très générale (voir 3.1) et couvre tous les éléments qui sont soumis aux activités tout au long du cycle de vie d'un système.

La plupart des objets ont une existence physique dans la mesure où ils sont tangibles (par exemple un transformateur, une lampe, une valve, un bâtiment). Toutefois, il existe des objets qui n'ont pas d'existence physique mais qui existent pour différents usages, par exemple:

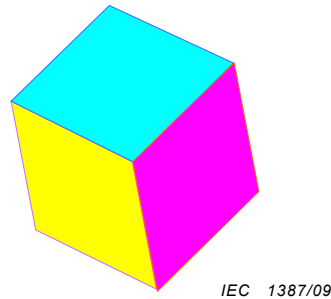
- un objet existe seulement par l'existence de ses sous-objets, ainsi l'objet considéré est défini pour des usages de structuration (c.-à-d. un système);
- pour l'identification d'un ensemble d'informations.

La présente norme internationale ne fait pas la distinction entre les objets qui ont une existence physique et ceux qui n'en ont pas. Les deux types d'objets sont éligibles pour être identifiés et manipulés au cours du cycle de vie d'un système.

Il n'existe pas de règles véritables sur la manière dont un objet est établi. En fait, c'est le concepteur/l'ingénieur qui décide qu'un objet existe et qui établit le besoin d'identifier cet objet.

Lorsqu'un objet est établi, des informations peuvent lui être associées. Ces informations peuvent varier tout au long du cycle de vie de cet objet.

La Figure 2 montre un objet, la surface de chaque côté du cube représentant un aspect de l'objet. Cette représentation d'un objet est utilisée dans d'autres figures pour l'explication des concepts.



**Figure 2 – Illustration d'un objet**

Un objet est établi lorsqu'il existe un besoin pour cet objet particulier.

Un objet est retiré lorsqu'il n'est plus nécessaire.

NOTE 1 L'objet peut également être retiré quand ses propriétés s'avèrent être couvertes par un autre objet. C'est fréquemment le cas pendant l'étude quand des objets au commencement ont pu avoir été distinctif subdivisés et plus tard est trouvé possible d'être combiné ou fusionné

NOTE 2 Le retrait/la suppression d'un objet physique n'est pas la même chose que la suppression complète de l'objet dans la mesure où les informations de l'objet peuvent être conservées pour mémoire.

## 4.2 Aspect

Si les objets intérieurs d'un objet ou les interrelations de cet objet avec d'autres objets doivent être étudiés, il est utile de regarder ces objets selon différentes vues. Pour les besoins de la présente norme internationale, ces vues sont appelées aspects.

Les aspects agissent comme des filtres sur un objet, voir la Figure 3 et mettent en valeur les informations pertinentes. Les aspects traités dans la présente norme internationale concernent:

- ce qu'un objet est destiné à faire ou ce qu'il fait en réalité – il s'agit de l'aspect fonction;
- le moyen par lequel un objet fait ce qu'il est destiné à faire – il s'agit de l'aspect produit;
- l'espace prévu ou réel de l'objet – il s'agit de l'aspect emplacement.

En outre, d'autres aspects peuvent être appliqués lorsque aucun des trois aspects ci-dessus n'est applicable ou suffisant (voir 5.6).

Dans la présente norme internationale, le concept d'aspect est utilisé pour des usages de structuration.

Lorsqu'on regarde un objet sous un aspect, des objets constituants (c'est-à-dire les sous-objets) qui sont pertinents pour cet aspect peuvent être vus. D'autres sous-objets peuvent exister mais ils n'ont pas de pertinence dans l'aspect considéré. D'un autre côté, il peut arriver que le même sous-objet soit vu sous différents aspects, si ce sous-objet est pertinent dans tous ces aspects.

Lorsqu'un sous-objet est reconnu au moyen d'un aspect d'un objet, toutes les informations disponibles sur ce sous-objet sont accessibles quel que soit l'aspect appliqué.

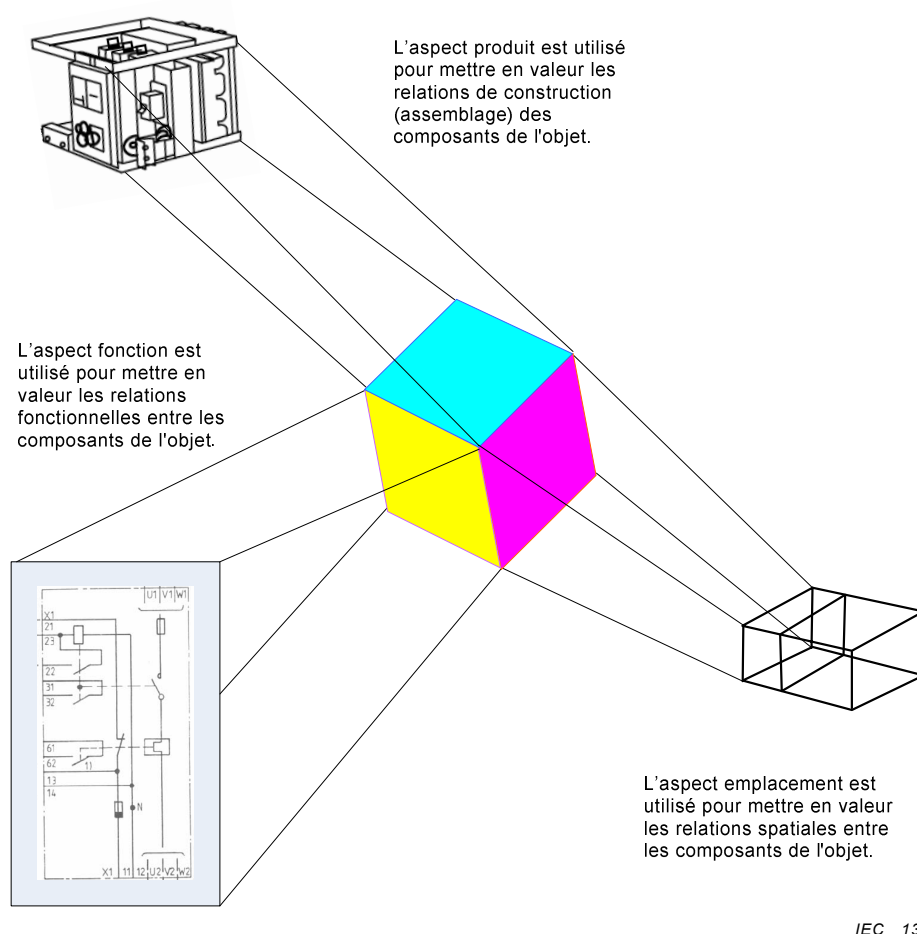


Figure 3 – Aspects d'un objet

### 4.3 Système technique

Un « système technique » est un groupe de composants qui travaillent ensemble pour un usage spécifique.

Le système technique est « l'infrastructure » d'un processus constitué d'un certain nombre d'activités comme la cuisine, le dépistage, le transport, la soudure, et le conduire pour atteindre les résultats. Les composants du système technique sont la condition préalable statique de la dynamique des activités du processus.

NOTE Un même composant peut faire partie de (jouer un rôle dans) plus d'un système technique.

Un système technique peut être livré comme un système assemblé complet. Les composants du système technique peuvent, toutefois, être livrés individuellement ou comme des parties assemblées; éventuellement d'autres systèmes. Dans ce cas, le système technique est terminé au cours de l'installation et de la connexion des composants.

Dans le contexte de la structuration, le système technique est vu comme un objet et ses composants comme des sous-objets physiques.

### 4.4 Structuration

Pour qu'un système soit spécifié, conçu, fabriqué, entretenu ou exploité de manière efficace, il est normalement divisé en plusieurs parties tout comme les informations qui le concernent. Chacune de ces parties peut ensuite être divisée à son tour. Cette division successive en parties et l'organisation de ces parties est appelée « structuration ». Les structures sont utilisées pour:

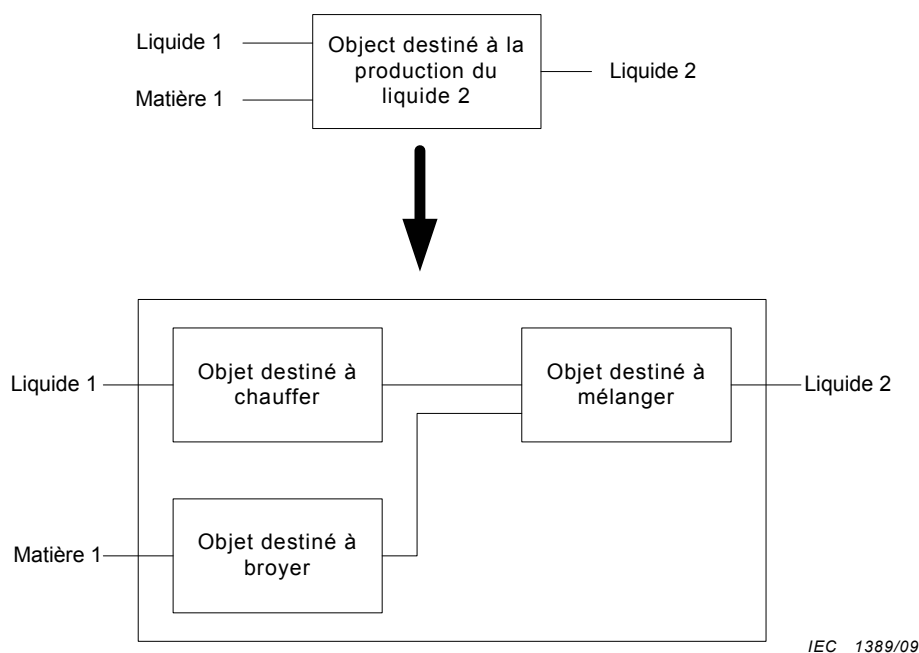
- l'organisation des informations concernant le système, c.-à-d. la manière dont les informations est répartie entre différents documents et/ou systèmes d'information (voir la CEI 62023);
- l'organisation du contenu dans chaque document (voir par exemple la CEI 61082-1);
- la navigation parmi les informations sur un système;
- la construction des désignations de référence (voir l'Article 6).

#### 4.5 Fonction

Le but d'un système technique est de réaliser un processus technique par lequel des quantités en entrée (énergie, informations, matière) sont transformé en quantités en sortie (énergie, informations, matière) en tenant compte de paramètres spécifiques.

Dans le contexte de la présente norme internationale, la « fonction » signifie la tâche d'un objet sans connaître ou tenir compte de sa mise en œuvre. Un tel objet peut faire partie du système technique en question et, ultérieurement être associé à d'autres structures.

La Figure 4 montre un exemple d'une fonction et de ses sous-fonctions



**Figure 4 – Illustration d'une fonction et de ses sous-fonctions**

#### 4.6 Produits et composants

Un produit est généralement défini comme le résultat d'un processus. Le résultat d'un processus est normalement quelque chose qui:

- est destiné à être vendu (par exemple produit sur étagère);
- à être livré (selon un accord entre deux parties);
- à être utilisé comme un constituant dans un autre processus, soit comme entrée soit comme outil.

En conséquence, tout produit livrable quel qu'il soit est un produit. Un système technique ou une installation industrielle peuvent donc être considérés comme un produit dans la mesure où ils sont le résultat d'un processus et sont aussi livrés.

NOTE 1 En général, un produit possède un code article, une désignation de type et/ou un nom. Un produit peut aussi être identifié par un numéro de commande.

Pour un objet qui est livré, la structure adaptée au produit fournie montre comme le fournisseur a organisé les sous-objets livrés en fonction du produit livré, c.-à-d. comment d'autres produits sont utilisés comme des composants au sein du produit livré. Un tel objet peut faire partie du système technique conçu et, ultérieurement, être associé à d'autres structures.

Une structure adaptée au produit indique généralement comment les livraisons fournies d'un système technique sont arrangées.

NOTE 2 La structure adaptée au produit coïncidera habituellement avec la structure utilisée dans des listes d'objet du système technique, par exemple la structure de la nomenclature selon le CEI 62023 et le CEI 62027.

Un composant est un produit qui est livré par un fournisseur ou qui est fabriqué dans un atelier et adapté aux besoins réels, par exemple par des réglages, dans le but de servir de constituant dans un contexte de système planifié, voir la Figure 5.

NOTE 3 Les composants sont généralement des produits de processus dans d'autres systèmes techniques que celui qui est étudié.

NOTE 4 Un produit (possible) généré dans le processus exécuté par le système étudié ne doit pas être considéré comme un composant de ce système et de sa structure. Il pourrait certainement avoir aussi une structure de produit, mais ceci est lié à un objet différent de celui considéré.

Pour éviter toute confusion dans la présente norme, le terme « composant » est par conséquent utilisé lorsqu'on parle de produits utilisés comme des constituants.

#### 4.7 Emplacement

Dans le cadre de la présente norme internationale, l'emplacement signifie l'espace constitué par un objet (par exemple une chambre ou une zone à l'intérieur d'un bâtiment, une fente de montage à l'intérieur d'une structure d'un cadre de contrôle, une surface d'une plaque dans la structure d'une machine). Un tel objet peut faire partie du système technique conçu et, ultérieurement, être associé à d'autres structures.

Lorsqu'on parle de l'aspect emplacement d'un objet dans le cadre de la structuration, on entend par là les espaces à l'intérieur de l'objet, non l'espace que l'objet occupe lui-même dans un système. Le résultat de l'application de l'aspect emplacement sur un objet est sa structure interne adaptée à l'emplacement.

Un emplacement peut contenir un nombre quelconque de composants.

#### 4.8 Types, occurrences et individus

Un type est une classe d'objets ayant le même ensemble de caractéristiques. En fonction du nombre de caractéristiques communes (et si elles sont qualitatives ou quantitatives) un type peut varier entre très générique et très spécifique, par exemple:

- Types d'objet génériques, par exemple comme décrit dans la CEI 81346-2 dans laquelle l'identificateur du type est exprimé par une lettre code.
- De nombreuses catégories de produits, par exemple les moteurs, les transformateurs, les contacteurs ou les vérins pneumatiques sont souvent conçues par gammes de tailles (par exemple tailles de châssis) avec des caractéristiques communes. Dans de tels cas, l'identificateur pour la gamme dans son ensemble pourrait être une désignation de type (indicateur de type), avec pour chaque taille éventuellement un identificateur plus spécifique.
- Chaque variante de produit d'une série avec des valeurs fixes pour la tension, la puissance, etc. possède normalement un identificateur sous la forme d'un numéro d'identification de produit qui identifie une classe de produits présumés identiques.
- L'emballage commercial de ces produits peut introduire d'autres types de produits emballés; les emballages qui contiennent par exemple 1, 5 ou 10 produits nécessitent

d'être différenciés dans le commerce par des codes articles internationaux (GTIN, *Global Trade Identification Number*).

Les types, selon leur identification plutôt générique ou plutôt spécifique, sont identifiés par exemple par les noms, les lettres codes, les indicateurs de type, les numéros d'identification de produits, les GTIN utilisés mais pas par les désignations de référence.

Un individu est un spécimen d'un type quel que soit l'emplacement où il est utilisé. Chacun des spécimens produits d'un type de produits mentionné ci-dessus pourrait nécessiter d'être identifié individuellement.

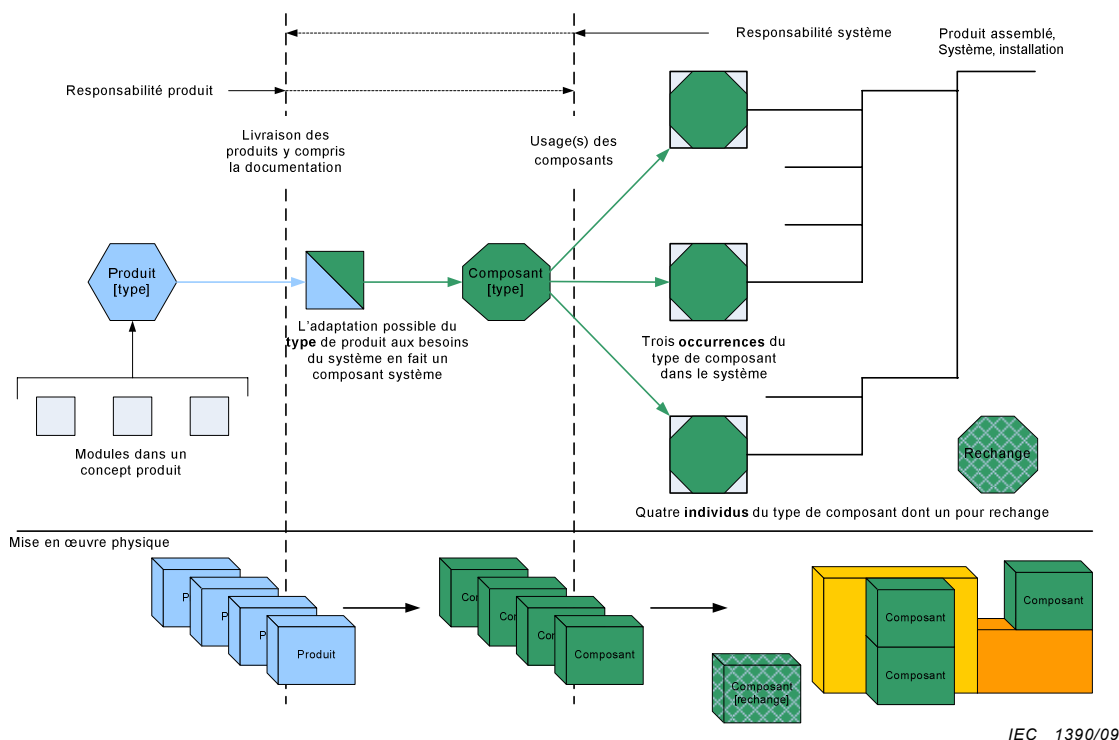
NOTE 1 Même si à un moment donné, il n'existe qu'un spécimen d'un type donné, il est généralement avantageux de différencier les informations associées au type potentiel et au spécimen réel en vue des réutilisations ultérieures.

Les individus sont identifiés par des numéros de série, liés au contexte de la production des individus ou par des numéros d'inventaire liés au contexte de l'organisation qui les utilise.

NOTE 2 Toute installation industrielle ou tout système réalisé comme une occurrence peut devenir aussi un type dans le futur. Il s'agit du cas où il est copié et réalisé sous forme d'une deuxième occurrence.

Une occurrence est l'utilisation d'un objet type pour une fonction spécifique, comme un composant spécifique ou dans un emplacement spécifique à l'intérieur d'une installation industrielle ou d'un système.

La relation entre les concepts est illustrée plus en détails à la Figure 5. Le processus illustré dans la figure est récursif, c.-à-d. le produit assemblé peut être employé comme composant au prochain niveau d'assemblée.



**Figure 5 – Illustration des concepts produit, composant, type, individu et occurrence**

Les occurrences sont identifiées par les désignations de référence en liaison avec le contexte du système dans lequel elles apparaissent. Dans une structure, les objets sont les occurrences des types d'objets. Chaque occurrence est liée à un individu qui peut être remplacé par un autre (par exemple lorsqu'il est cassé) sans modifier la désignation de

l'occurrence. Ceci aura donc des conséquences pour l'emplacement des étiquettes montrant les désignations d'occurrence, voir l'Article 10.

NOTE 3 La désignation d'un individu toujours suivre l'objet et est donc fixée sur cet objet.

Le Tableau 1 illustre les différences entre les termes décrits dans le présent article.

**Tableau 1 – Identification des types, des occurrences et des individus dans différents contextes**

Contexte	Types	Occurrences	Individus
Ingénierie et soutien du fabricant des composants	Désignation de type du fabricant d'OEM; Nombre d'article	Désignation de référence	Numéro de commande; Numéro de série du fabricant d'OEM
Organisation des ventes du fabricant de composants	Désignation de type interne Numéro de pièces internes	Non applicable	Numéro de série interne
Planificateur de système technique (investigateur, arpenteur, etc.)	Lettres codes pour les types génériques	Désignation de référence	Non applicable
	Numéro d'identité d'exemples types		
Monteur de système technique (entrepreneur)	Désignations de type de fabricante	Désignation de référence	Numéro de commande; Numéro de série de fabricant
Utilisateur du système technique	Désignation de type du fabricant Numéro de pièces internes d'utilisateur	Désignation de référence	Numéro de série de fabricant, Numéro d'inventaire d'utilisateur
NOTE Les zones grisées montrent le contexte des désignations de référence et la classification fournie par les lettres codes.			

## 5 Principes de structuration

### 5.1 Généralités

Les aspects fonction, produit et emplacement sont nécessaires et applicables dans presque chaque phase du cycle de vie d'un objet (installation industrielle, système, équipement, etc.). Ils doivent donc être considérés comme les aspects principaux et ils doivent être principalement appliqués à la structuration.

**Règle 1** La structuration d'un système technique doit être basée sur une relation d'élément constituant en appliquant le concept des aspects des objets.

NOTE 1 Il est reconnu que d'autres types de structures peuvent exister mais pour les besoins de la présente norme internationale, les structures fondées sur une relation d'élément constituant et les aspects essentiels sont considérés comme nécessaires et utiles, voir aussi 5.2

**Règle 2** Les structures doivent être établies pas à pas, en utilisant une méthode descendante ou ascendante.

NOTE 2 Ce principe implique que l'aspect peut varier d'un niveau à l'autre.

Dans une méthode descendante, le processus normal consiste à:

- (1) choisir un objet;
- (2) choisir un aspect approprié;
- (3) déterminer les sous-objets, le cas échéant, dans l'aspect choisi.

Étapes 1 à 3 sont itérativement répétées pour chaque objet secondaire établi, autant de fois comme considéré nécessaire.

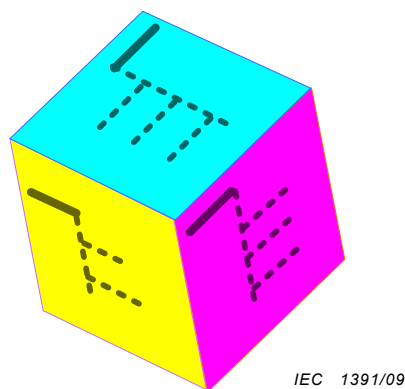
Dans une méthode ascendante, le processus normal consiste à:

- (1) choisir un aspect de travail;
- (2) choisir des objets à prendre en compte ensemble;
- (3) établir un objet supérieur dont les objets choisis sont des constituants dans l'aspect choisi.

Étapes 1 à 3 sont itérativement répétées pour chaque objet supérieur établi, autant de fois comme considéré nécessaire.

Lorsqu'un même aspect est conservé tout au long de la structuration, voir la Figure 8, la présente norme internationale désigne les structures comme des structures adaptées à l'aspect, c.-à-d. adaptées à la fonction, adaptées au produit ou adaptées à l'emplacement. La Figure 6 représente un objet associé à des structures dans différents aspects.

NOTE 3 Une approche descendante est normalement adoptée pour la structure adaptée à la fonction. Une approche ascendante est normalement adoptée pour la structure adaptée au produit.

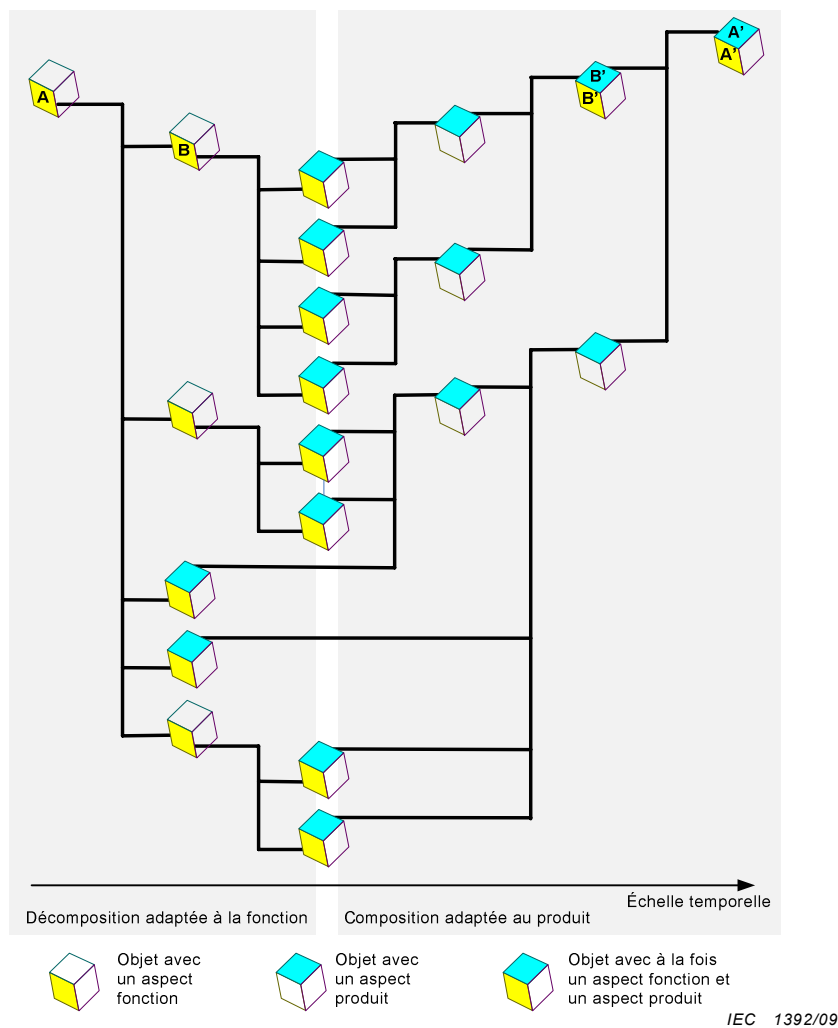


IEC 1391/09

**Figure 6 – Illustration de la décomposition structurelle d'un objet à partir d'aspects différents**

Si une structuration descendante a été adoptée dans un aspect et qu'une structuration ascendante est adoptée ensuite dans un autre aspect, normalement tous les objets plus bas auront les deux aspects. Il est également normal que certains des objets supérieurs seront également identifiés dans les deux aspects, voir la Figure 7.





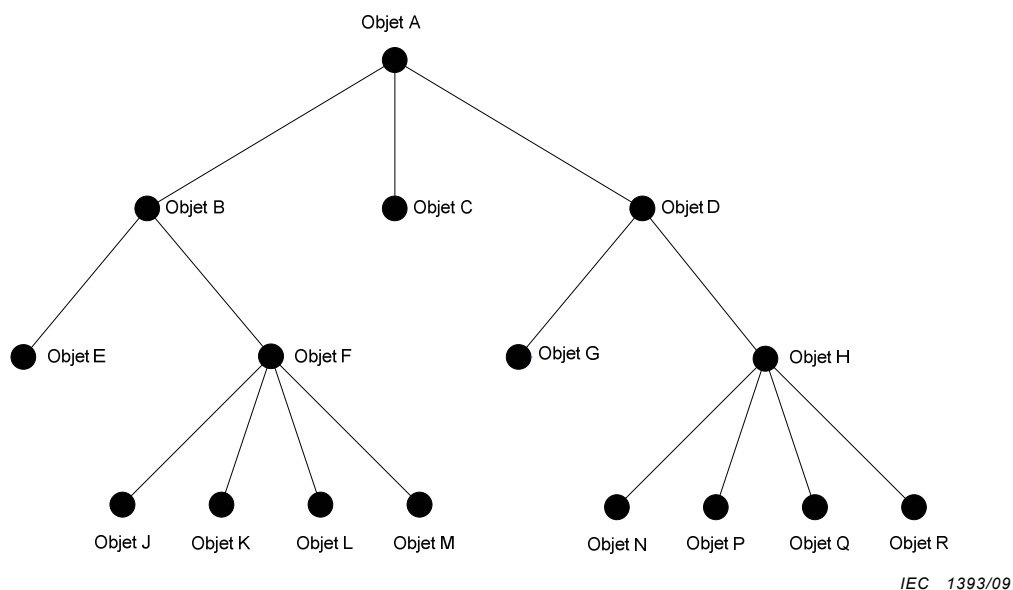
A' signifie que le contenu de l'information lié à l'objet A est été modifié parce que l'aspect produit de l'objet est reconnu. Le même principe s'applique aussi à B' et B. Voir aussi annexe B.1, et Figure C.10

**Figure 7 – Illustration d'une décomposition adaptée à la fonction et d'une composition adaptée au produit**

## 5.2 Formation de structures (c.-à-d. types et occurrences)

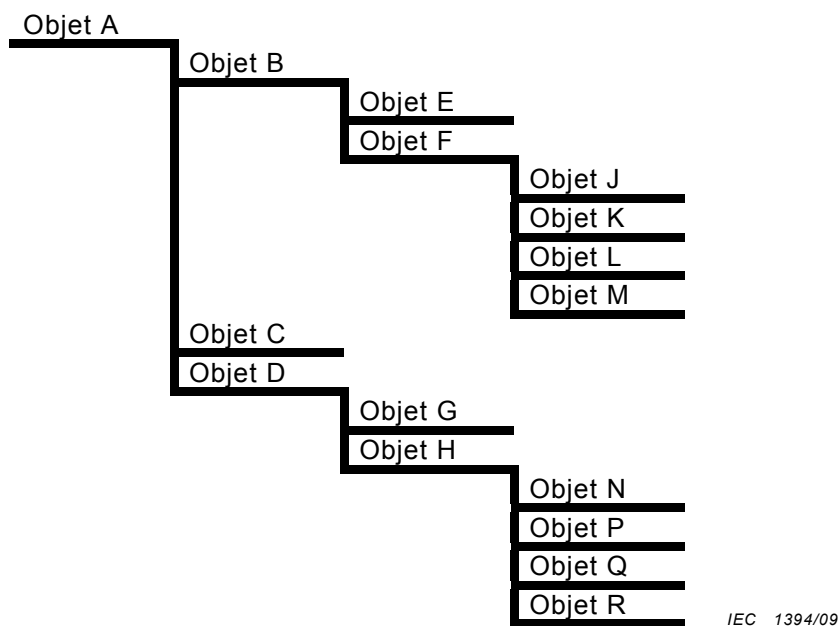
Voir un objet dans un aspect offre la possibilité de déterminer des sous-objets de l'objet dans l'aspect considéré. Chaque sous-objet peut aussi être vu dans le même aspect ou dans un autre ce qui donne des sous-objets de niveau inférieur. Le résultat est une subdivision successive des objets identifiés dans les aspects correspondants qui peut être représentée comme un arbre, voir la Figure 8.

NOTE 1 Des structures arborescentes peuvent être présentés au moyen de la sorte de document « Schéma du structure » comme défini dans le CEI 61355 DB.



**Figure 8 – Structure arborescente de l'objet A (alternatif 1)**

Une autre forme de cette structure arborescente est représentée à la Figure 9.



**Figure 9 – Structure arborescente de l'objet A (alternatif 2)**

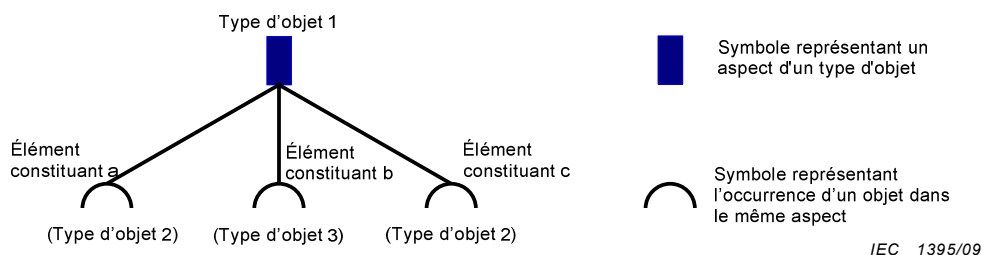
La procédure à suivre pour obtenir la structure arborescente représentée à la Figure 8 est normalement réalisée par étapes.

NOTE 2 Comme une structure est construite niveau par niveau, il est possible de choisir différents aspects d'un niveau à l'autre. Il est recommandé de rester dans le même aspect si cela est possible.

Ce qui suit est un exemple de la procédure résultant de la structure arborescente représentée à la Figure 8, où l'objet A est considéré comme étant une occurrence du type d'objet 1.

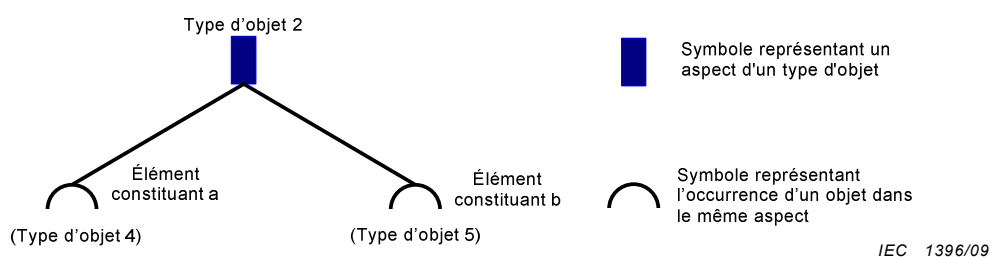
NOTE 3 Voir le paragraphe 4.8 pour la description de la signification des termes "type" et "occurrence".

La Figure 10 représente la subdivision d'un aspect du type d'objet 1. Dans l'aspect considéré, le type d'objet 1 possède trois éléments constitutants. Deux de ces éléments constitutants sont identiques et se réfèrent au même type d'objet 2.



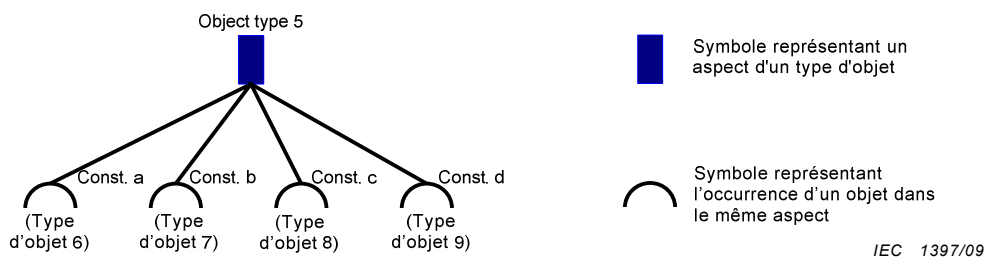
**Figure 10 – Constituants dans un aspect du type d'objet 1**

La Figure 11 représente la subdivision du type d'objet 2 dans un aspect. Le type d'objet 2 possède deux éléments constitutants dans cet aspect, un qui se réfère au type d'objet 4 et l'autre qui se réfère au type d'objet 5.



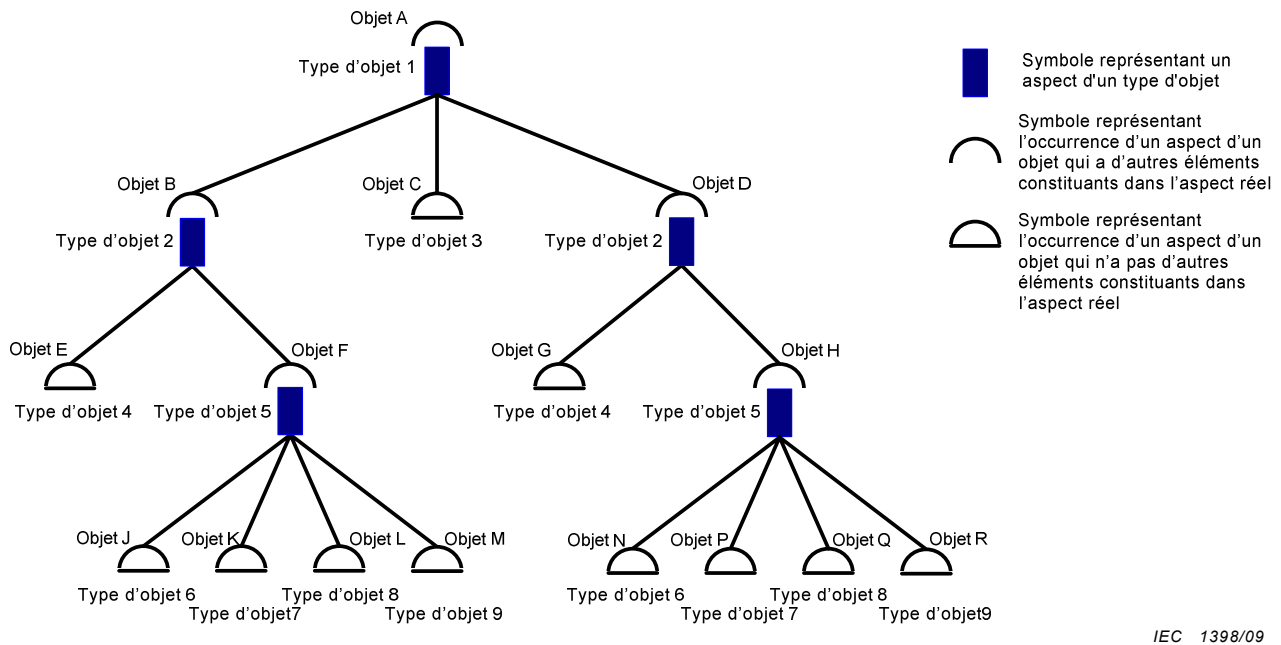
**Figure 11 – Constituants dans un aspect du type d'objet 2**

Le type d'objet 4 ne possède pas d'autres éléments constitutants, alors que le type d'objet 5 possède quatre éléments constitutants dans un aspect comme cela est représenté à la Figure 12.



**Figure 12 – Constituants dans un aspect du type d'objet 5**

Aucun des types d'objets 6, 7, 8 et 9 ne possède d'autres éléments constitutants. La structure arborescente complète de l'objet A étant une occurrence du type d'objet 1, elle peut ensuite être construite en concaténant les structures arborescentes pour les types d'objets identifiés comme indiqués à la Figure 13 et abrégée comme représenté à la Figure 8.



**Figure 13 – Structure arborescente du type d'objet 1**

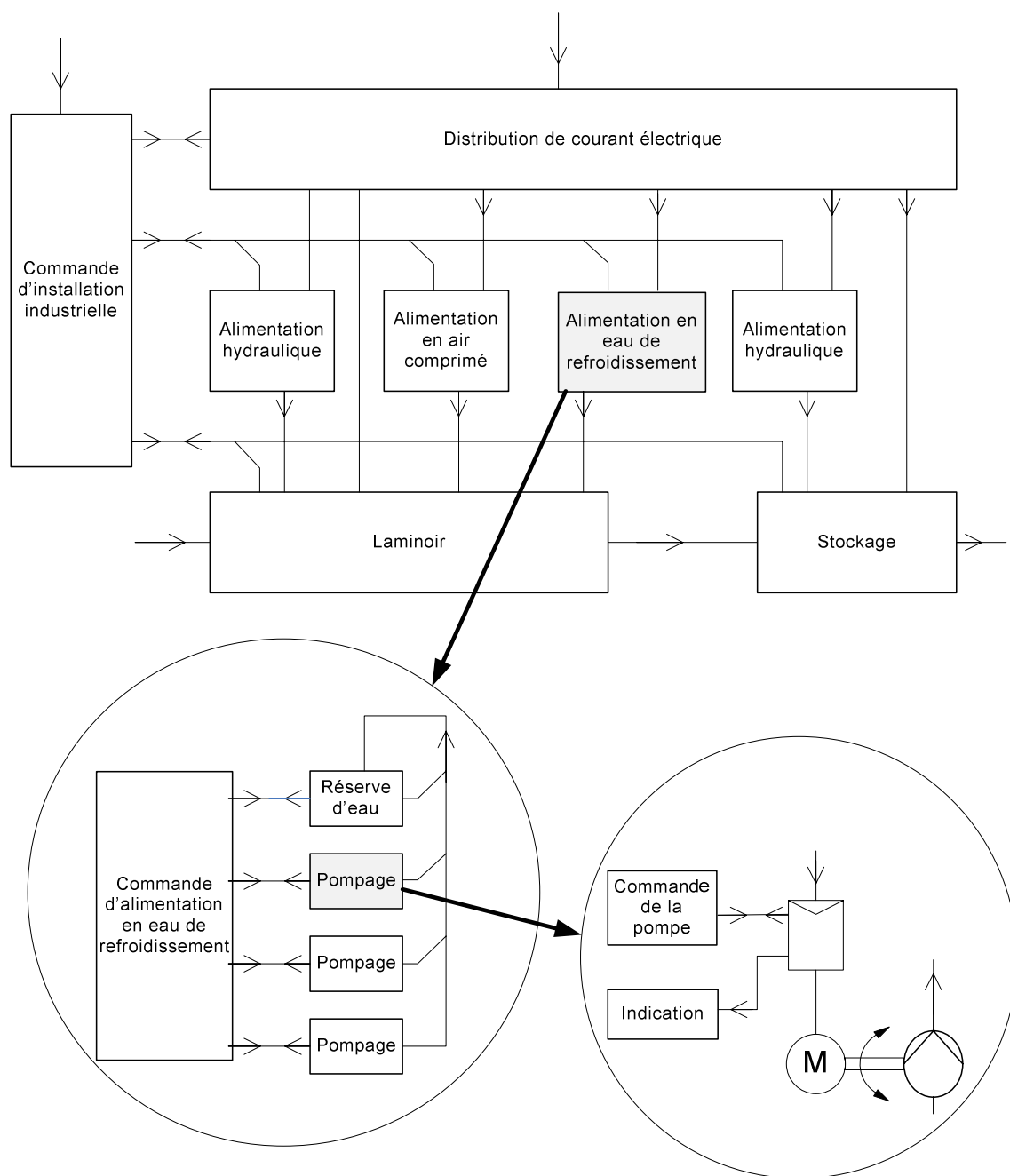
La Figure 13 ci-dessus illustre aussi le mécanisme de modularité d'occurrence – type. Un type d'objet donné peut être réutilisé dans toute autre occurrence sous réserve que ce soit techniquement possible. Des articles sur étagère d'un fournisseur (fonctions, produits ou emplacements) peuvent être utilisés/copiés dans de nombreuses occurrences différentes de différents acheteurs.

### 5.3 Structure adaptée à la fonction

Une structure adaptée à la fonction est fondée sur les objectifs d'un système. Une structure adaptée à la fonction montre la subdivision du système en éléments constitutants en fonction de l'aspect de fonction, sans tenir compte des aspects emplacement et/ou produit possibles de ces objets.

NOTE Les documents dans lesquels les informations sur un système sont organisées conformément à une structure adaptée à la fonction mettent en valeur les relations fonctionnelles entre les composants de ce système.

La Figure 14 illustre une structure adaptée à la fonction.



IEC 1399/09

**Figure 14 – Illustration d’une structure adaptée à la fonction**

#### 5.4 Structure adaptée au produit

Une structure adaptée au produit est fondée sur la manière dont un système est réalisé, construit ou livré en utilisant des composants définitifs ou intermédiaires. Une structure adaptée au produit montre la subdivision du système en éléments constitutifs en fonction de l'aspect de produit, sans tenir compte des aspects fonction et/ou emplacement possibles de ces objets.

NOTE Les documents dans lesquels les informations sur un système sont organisées conformément à une structure adaptée au produit mettent en valeur les arrangements physiques des composants de ce système.

La Figure 15 illustre une structure adaptée au produit.

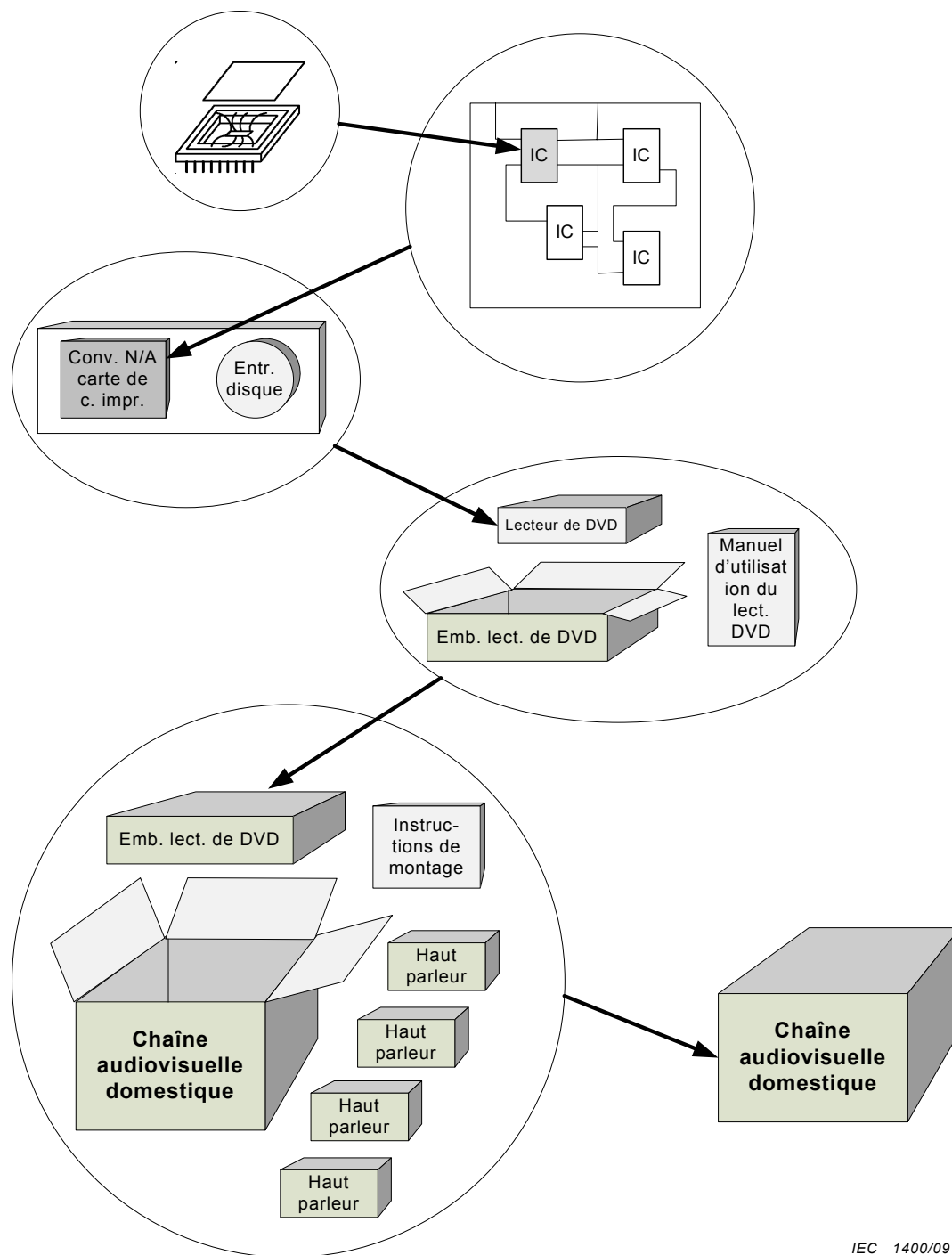


Figure 15 – Illustration d'une structure adaptée au produit

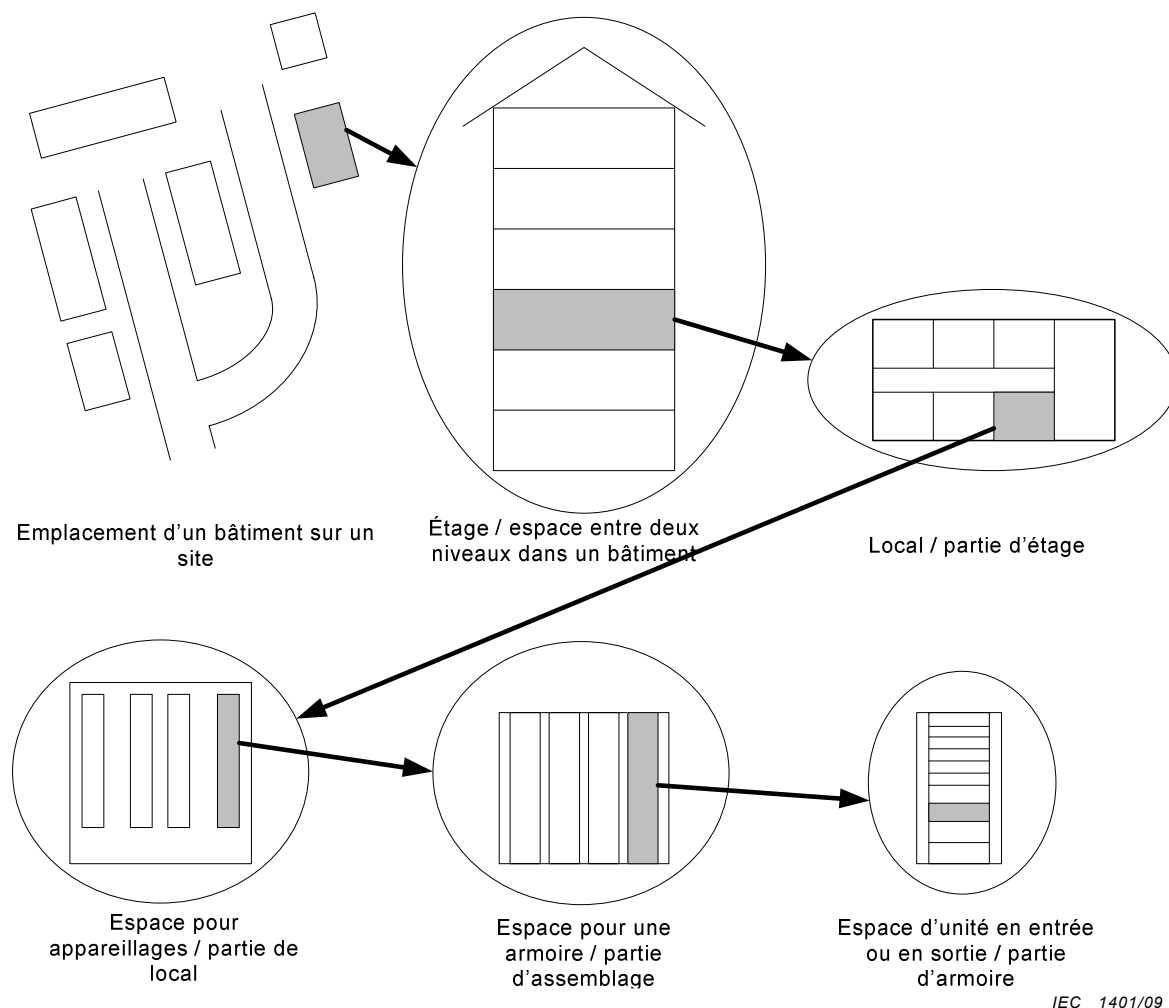
### 5.5 Structure adaptée à l'emplacement

Une structure adaptée à l'emplacement est fondée sur les constituants spatiaux ou, si suffisamment, la disposition topographique d'un objet.

Une structure adaptée à l'emplacement montre la subdivision du système en éléments constitutants en fonction de l'aspect d'emplacement, sans tenir compte des aspect produit et/ou fonction possibles de ces objets.

NOTE Les documents dans lesquels les informations sur un système sont organisées conformément à une structure adaptée à l'emplacement mettent en valeur les relations topographiques entre les composants de ce système.

La Figure 16 illustre une structure adaptée à l'emplacement.



**Figure 16 – Illustration d'une structure adaptée à l'emplacement**

## 5.6 Structures fondées sur d'«autres aspects »

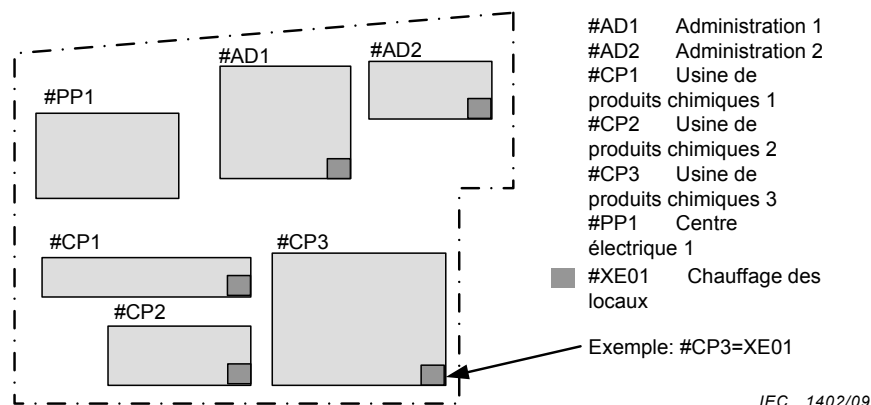
A côté des aspects principaux, d'autres aspects qui sont importants pour certains utilisateurs (par exemple aspect financier), ou des aspects qui sont nécessaires pour une phase donnée d'un projet (par exemple aspect logistique) peuvent aussi être pris en compte.

**Règle 3** L'application des aspects autres que les aspects principaux doit être décrite dans la documentation afférente.

**NOTE 1** Avant de commencer l'ingénierie d'une installation industrielle ou d'un système complexe, il est recommandé que l'utilisation d'autres aspects fasse l'objet d'un accord entre toutes les parties concernées et que le nombre des autres aspects appliqués soit limité.

Un «autre aspect» peut être appliquée pour la structuration d'un complexe industriel composé des installations séparée et des objets d'infrastructure (par exemple des usines ou des installations indépendants, de facilités administratives, de facilités de fourniture, réseaux routiers), voir la Figure 17.

**NOTE 2** Le « conjoint désignation » définie dans l'ISO / TS 16952-1 est un moyen d'utiliser des «autres aspects ».



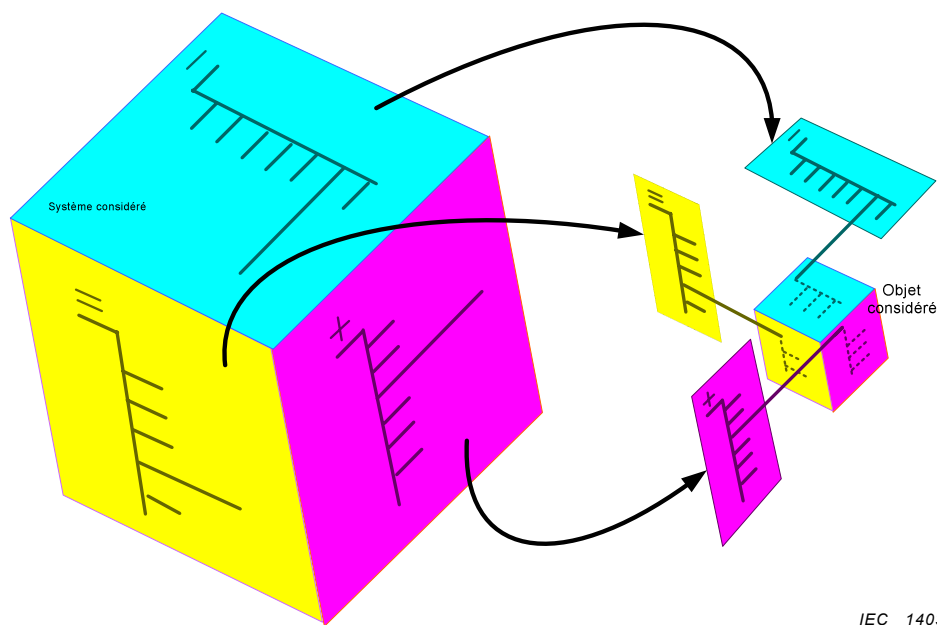
Selon 6.2.1, le préfixe signe # est utilisé pour les désignations de référence fondées sur les « autres aspects ».

**Figure 17 – Exemple de l'usage de « l'autre aspect »**

NOTE 3 Une autre manière de traiter des installations d'un site est indiquée en 9.3.

## 5.7 Structures fondées sur plus d'un aspect

Il est parfois utile d'identifier un objet dans le système considéré au moyen de plus d'un aspect, voir la Figure 18.

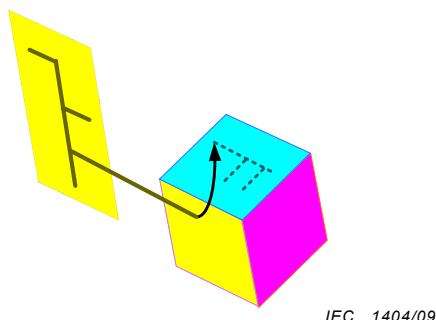


**Figure 18 – Illustration d'un objet accessible à partir de trois aspects et pour lequel ces aspects sont aussi utilisés pour la structuration interne**

Dans le cadre de ce concept, un objet peut être identifié à partir de tout aspect; par exemple un produit/composant ne doit pas nécessairement être identifié dans le cadre d'une structure adaptée au produit, mais il peut être identifié dans le cadre d'une structure adaptée à la fonction ou d'une structure adaptée à l'emplacement

Différents aspects d'objets successifs peuvent aussi être utilisés comme indiqué en 5.1 et 5.2, voir la Figure 19.





**Figure 19 – Illustration d'un objet identifié au moyen d'un seul aspect et avec des sous-objets identifiés au moyen d'un autre aspect**

La Figure 19 illustre un objet qui est identifié par un de ses aspects et pour lequel les sous-objets sont identifiés au moyen d'un aspect différent. L'Annexe D donne des exemples sur la manière de lire et d'interpréter les désignations de référence fondées sur une structure utilisant différents aspects.

Il peut arriver qu'un objet avec une seule représentation dans un aspect donné ait des représentations multiples et indépendantes c'est à dire des nœuds supérieurs, dans un autre aspect, voir l'Annexe E.

## 6 Construction des désignations de référence

### 6.1 Généralités

Une désignation de référence doit identifier sans ambiguïté un objet à l'intérieur du système considéré. Le nœud supérieur dans les structures arborescentes telles que celle représentée à la Figure 8 représente le système et les nœuds suivants représentent ses sous-objets.

**Règle 4** On doit attribuer à chaque objet qui est un élément constituant une désignation de référence à niveau unique par rapport à l'objet dont il est un élément constituant.

**Règle 5** On ne doit pas attribuer une désignation de référence à niveau unique à l'objet représenté par le nœud supérieur.

NOTE 1 L'objet représenté par le nœud supérieur peut avoir des identificateurs tels qu'un numéro de pièce, un numéro de commande, un numéro de type, une désignation conjointe ou un nom.

NOTE 2 On attribue une désignation de référence à l'objet représenté par le nœud supérieur uniquement si le système est intégré dans un système plus grand.

### 6.2 Format des désignations de référence

#### 6.2.1 Niveau unique

**Règle 6** Une désignation de référence à niveau unique attribuée à un objet doit comprendre un signe préfixe suivi par:

- une lettre code suivie d'un numéro; ou
- une lettre code; ou
- un numéro.

D'autres règles concernant les lettres codes sont données en 6.2.3

**Règle 7** Les signes préfix utilisés pour indiquer le type d'aspect dans une désignation de référence doivent être les suivants

- = lorsqu'il fait référence à l'aspect fonction de l'objet;
- lorsqu'il fait référence à l'aspect produit de l'objet;
- + lorsqu'il fait référence à l'aspect emplacement de l'objet;
- # lorsqu'il fait référence aux autres aspects de l'objet.

**Règle 8** Pour les applications informatiques, les signes préfixes doivent être choisis dans l'ensemble G0 de l'ISO/CEI 646 ou dans des normes internationales équivalentes.

**Règle 9** Si on utilise à la fois une lettre code et un numéro, le numéro doit suivre la lettre code. Dans ce cas, le numéro doit permettre de distinguer les objets ayant la même lettre code qui sont des éléments constitutifs du même objet.

**Règle 10** Il convient que les numéros n'aient pas de signification particulière isolément ou en combinaison avec une lettre code. Si des numéros ont une signification particulière, ceci doit être expliqué dans le document ou dans la documentation support.

**Règle 11** Les numéros peuvent contenir un zéro en première position. Il convient que les zéros placés en première position n'aient pas de signification particulière. Si des zéros placés en première position ont une signification particulière, elle doit être expliquée dans le document ou dans la documentation support.

Pour faciliter la lisibilité, il est recommandé que la longueur des numéros et des lettres codes soit limitée autant que possible en pratique.

NOTE 1 Il est reconnu par expérience que les désignations de référence à niveau unique composées de 3 lettres et 3 numéros au maximum peuvent être considérées comme suffisamment courtes

Pour des raisons de mémorisation, il est recommandé d'utiliser une lettre code et un numéro pour les désignations de référence à niveau unique.

La Figure 20 montre des exemples de désignations de référence de niveau unique.

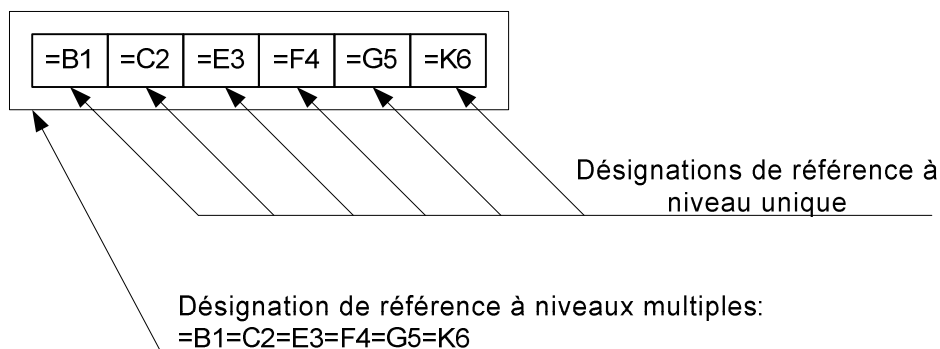
Désignation de référence d'un objet sur la base d'une structure adaptée à la fonction	Désignation de référence d'un objet sur la base d'une structure adaptée au produit	Désignation de référence d'un objet sur la base d'une structure adaptée à l'emplacement
=B1 =EB =123 =KK12	-B1 -RELAY -561 -BT12	+G1 +RU +101 +UC101

IEC 1405/09

**Figure 20 – Exemples de désignations de référence de niveau unique**

## 6.2.2 Niveaux multiples

La Figure 21 illustre la relation entre les désignations de référence à niveau unique et une désignation de référence à niveaux multiples.



IEC 1406/09

**Figure 21 – Relation entre une désignation de référence à niveaux multiples et ses désignations de référence à niveau unique**

Une désignation de référence à niveaux multiples est une représentation codée du chemin parcouru du sommet d'une structure arborescente jusqu'à l'objet considéré. Un tel chemin inclura un certain nombre de nœuds et le nombre de nœuds à l'intérieur d'un chemin dépend des besoins réels et de la complexité du système considéré.

**Règle 12** La désignation de référence à niveaux multiples doit être construite en concaténant la désignation de référence à niveau unique pour chaque objet représenté dans le chemin en partant du haut et en redescendant jusqu'à l'objet considéré.

NOTE 1 L'objet représenté par le nœud supérieur peut avoir des identificateurs tels qu'un numéro de pièce, un numéro de commande, un numéro de type, une désignation conjointe ou un nom. De tels identificateurs ne seront pas une partie d'une désignation de référence à niveaux multiples.

NOTE 2 On attribue une désignation de référence à l'objet représenté par le nœud supérieur uniquement si le système est intégré dans un système plus grand.

### 6.2.3 Utilisation des lettres codes

**Règle 13** Une désignation de référence à niveau unique peut être constituée d'une lettre code:

- indiquant la classe de l'objet; ou
- indiquant l'objet (par exemple une abréviation ou un code comme dans le cas où un code pays est utilisé pour désigner un emplacement qui est un pays).

**Règle 14** Les lettres codes doivent être constituées en utilisant les lettres A à Z de l'alphabet latin en majuscule (à l'exclusion des lettres nationales spéciales). Les lettres I et O ne doivent pas être utilisées s'il y a risque de confusion avec les chiffres 1 (un) et 0 (zéro).

**Règle 15** Pour les lettres codes indiquant la classe de l'objet, ce qui suit s'applique:

- une lettre code doit donner une classification basée sur un schéma de classification;
- une lettre code peut être constitué d'un nombre quelconque de lettres. Dans un code comprenant plusieurs lettres, la deuxième (troisième etc.) lettre doit indiquer une sous-classe de la classe indiquée par la première (la deuxième etc.) lettre;

NOTE 1 L'ordre des lettres utilisées pour la classification ne représente pas la structure d'un système.

- il convient de choisir les lettres codes indiquant la classe selon le schéma de classification donné dans la CEI 81346-2.

### 6.3 Structures différentes dans le même aspect

Il pourrait y avoir des cas où il est nécessaire de regarder un objet différemment mais toujours dans le même aspect comme celui déjà utilisé. Ceci peut être réalisé en utilisant une vue supplémentaire du même type d'aspect. Des exemples de tels besoins sont donnés à l'Annexe F.

**Règle 16** Si des vues supplémentaires d'un type d'aspect d'un système sont nécessaires, la désignation des objets dans ces vues doit être formée en doublant, (triplant, etc.) le caractère utilisé comme signe préfixe. La signification et l'application des vues supplémentaires doivent être expliquées dans la documentation afférente.

La Figure 22 montre plusieurs exemples de désignations de référence utilisant des signes préfix.

Désignation de référence	==C==B==W	--C1--B2--3--E	++B1++2++G++M1++P2
--------------------------	-----------	----------------	--------------------

IEC 1407/09

**Figure 22 – Exemples de désignations de référence à niveaux multiples utilisant des signes préfixes multiples**

## 7 Ensemble de désignations de référence

Etant donné qu'un objet peut être considéré sous différents aspects, il peut avoir des désignations de référence multiples, identifiant la position de l'objet considéré à l'intérieur des différentes structures, voir la Figure 18.

Si plus d'une désignation de référence sont associée à un même objet, on parle d'un ensemble de désignations de référence.

**Règle 17** Chaque désignation de référence d'un ensemble donné de désignations de référence doit être clairement séparée des autres.

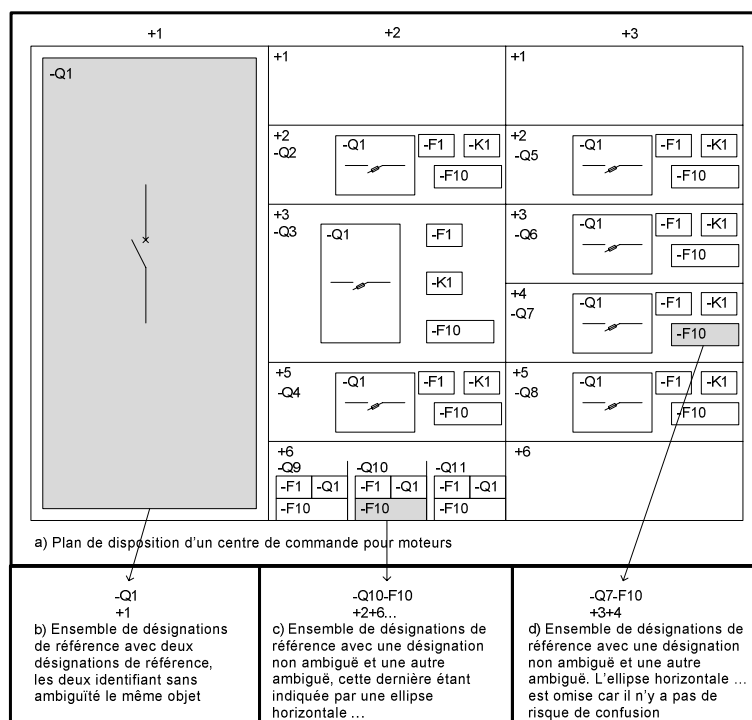
**Règle 18** Dans un ensemble de désignations de référence, une désignation de référence au moins doit identifier l'objet sans ambiguïté.

**Règle 19** Une désignation de référence qui identifie un objet dont l'objet considéré est un élément constitutif peut être incluse dans un ensemble de désignations de référence. Il convient qu'une telle désignation de référence soit suivie par une ellipse horizontale "...". L'ellipse horizontale peut être omise s'il n'y a pas de risque de confusion.

NOTE L'ellipse horizontale est formée soit avec trois points soit avec le caractère reconnu ELLIPSE HORIZONTALE.

La Figure 23 a) montre la disposition d'un centre de commande pour moteurs (MCC, *motor control centre*) La Figure 23 b) montre un exemple d'un ensemble de désignations de référence dans lequel les deux désignations de référence identifient complètement le même sous-objet, l'une en fonction de la structure adaptée au produit et l'autre en fonction de la structure adaptée à l'emplacement. Dans la Figure 23 c) et dans la Figure 23 d), la première désignation de référence identifie le sous-objet d'après la structure adaptée au produit et la deuxième désignation de référence identifie un emplacement qui contient non seulement ce sous-objet mais aussi d'autres sous-objets.

Pour avoir plus d'exemples concernant l'application des désignations de référence, se reporter aux Annexes G et H.



IEC 1408/09

Figure 23 – Exemple d'ensemble de désignations de référence

## 8 Désignations des emplacements

### 8.1 Généralités

Les règles suivantes s'appliquent pour la désignation des emplacements:

**Règle 20** Il convient que la désignation des pays, des villes, villages et lieux dits soit aussi courte que possible.

NOTE 1 Lorsque cela est approprié, on peut appliquer des systèmes de codification reconnus ou ayant fait l'objet d'accords, par exemple l'ISO 3166-1 pour les pays.

**Règle 21** Il convient que la désignation des bâtiments, des étages et des pièces à l'intérieur des bâtiments soit conforme à la série ISO 4157.

**Règle 22** Lorsque cela est approprié, des coordonnées UTM ou d'autres systèmes de coordonnées cartographiques peuvent être utilisés pour désigner une zone géographique.

**Règle 23** Les coordonnées (2D ou 3D) peuvent aussi être utilisées comme base pour la désignation des emplacements à l'intérieur d'un bâtiment ou d'une structure.

Lorsqu'une coordonnée est utilisée pour désigner un emplacement, elle doit être donnée comme point de référence de l'emplacement. La coordonnée doit être convertie dans un format de désignation de référence à niveau unique. L'application du système de coordonnées et les règles pour la conversion doivent être expliquées dans la documentation afférente.

NOTE 2 Dans un système coordonné, les coordonnées constituent un moyen de positionnement exact et pas un emplacement dans le domaine d'application de la présente norme internationale.

NOTE 3 Définir des zones en utilisant des lignes de construction (voir ISO 4157-3), souvent appelées coordonnées d'un plan de construction, est un exemple d'application d'emplacement à 2 dimensions. Un exemple similaire est figuré dans la Figure 25.

**Règle 24** Les désignations des emplacements d'un équipement (à l'intérieur ou à l'extérieur), d'ensembles, etc. doivent être déterminées par le fabricant de l'équipement, des ensembles, etc.

## 8.2 Ensembles

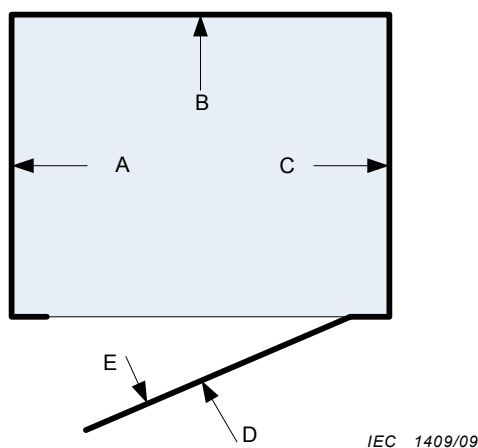
Les emplacements (espaces) appartenant à des ensembles (montés en usine) se voient souvent attribués une désignation de référence fondée sur des systèmes de quadrillage locaux définis pour les plans de montage disponibles.

**Règle 25** Si un système de quadrillage est utilisé pour la désignation des emplacements appartenant à un ensemble, ce système doit être identifiés sans ambiguïté à l'intérieur de l'ensemble.

Figure 24 illustre un ensemble monté en usine avec des désignations des plans de montage différents. L'ensemble se compose de plusieurs plans de montage désignés par la lettre codes suivants:

- A Intérieur-gauche
- B Intérieur-fond (arrière)
- C Intérieur-droit
- D Extérieur-porte
- E Intérieur-porte

NOTE Les lettres codes sont définies par la liste ci-dessus et ne se réfèrent pas à la CEI 81346-2.



**Figure 24 – Exemples de désignation des plans de montage à l'intérieur d'un ensemble monté en usine**

Figure 25 illustre la manière dont la désignation de l'emplacement sur un plan de montage pourrait être construit. Dans ce cas particulier, le plan de montage est considéré comme l'intérieur-fond (désigné + B).

Le coin en haut à gauche de chaque plan de montage (comme on l'a vu dans le sens des flèches indiquées à la Figure 24) définit le point de départ pour la numérotation des espaces.

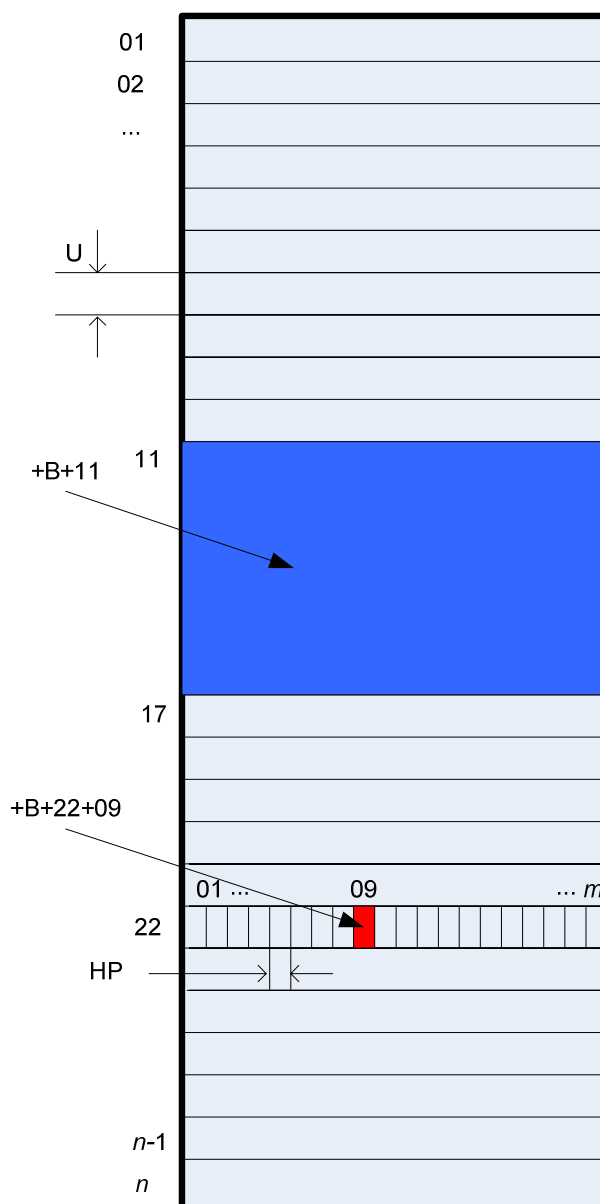
La position verticale est exprimée par les numéros 01 à n, représentant les multiples d'une unité U. L'unité U représente la distance de 44,5 mm, conformément à la CEI 60297-1. La position horizontale est exprimée par des numéros à partir de 01 à m, représentant les

multiples d'une unité de HP. L'unité HP représente la distance de 5,08 mm selon CEI 60297-3-101.

La désignation d'emplacement est construite comme suit:

+ [plan de montage] + [position en hauteur] + [position en largeur]

Ainsi, les zones ombrées à la Figure 25 sont désignées + B+11 et +B+22+09.



IEC 1410/09

Figure 25 – Exemples de désignation à l'intérieur d'un ensemble monté en usine

## 9 Présentation des désignations de référence

### 9.1 Désignations de référence

Les règles suivantes s'appliquent pour la présentation des désignations de référence:

**Règle 26** Une désignation de référence doit être présentée sur une seule ligne.

**Règle 27** Une présentation d'une désignation de référence à niveau unique ne doit pas être éclatée.

**Règle 28** Si le signe préfix pour une désignation de référence à niveau unique dans une désignation de référence à niveaux multiples est le même que pour la désignation de référence à niveau unique précédente, les méthodes suivantes qui sont de validité égale peuvent être appliquées:

- le signe préfixe peut être remplacé par "." (point/point final); ou
- le signe préfix peut être omis si la désignation de référence à niveau unique qui précède se termine par un numéro et que la suivante commence par une lettre code.

NOTE 1 Il est recommandé d'appliquer cette méthode uniquement lorsque les désignations de référence à niveau unique présentent une lettre code suivie d'un numéro.

**Règle 29** Un espace peut être utilisé pour séparer les différentes désignations de référence à niveau unique dans une désignation de référence à niveaux multiples. L'espace ne doit pas avoir de signification particulière et il doit être utilisé uniquement pour des raisons de facilité de lecture.

**Règle 30** S'il est nécessaire d'indiquer que la désignation de référence représentée est celle qui est complète en ce qui concerne le nœud supérieur dans le contexte réel de présentation, le caractère « > » (supérieur à) doit être placé devant la désignation de référence.

NOTE 2 Le caractère « > » (supérieur à) ne fait pas partie de la désignation de référence.

NOTE 3 Pour plus de règles sur la présentation des désignations de référence dans les documents, voir la CEI 61082-1 et l'ISO 15519-1.

La Figure 26 montre des exemples de désignations de référence à niveaux multiples et la manière dont elles peuvent être écrites.

Désignation de référence	=C1=B2=E3	–B1–1–C–F4	–K1–B2–C–E4	+G1+111+2	+G1+K2+3+S4
Présentation abrégée	=C1B2E3 =C1.B2.E3	–B1.1.C.F4	–K1.B2.C.E4	+G1.111.2	+G1.K2.3.S4

**Figure 26 – Exemples de présentations de désignations de référence à niveaux multiples**

IEC 1411/09

### 9.2 Ensemble de désignations de référence

Pour la présentation d'un ensemble de désignations de référence, les règles suivantes s'appliquent (voir la Figure 27):

**Règle 31** L'ensemble de désignations de référence peut être présenté sur une seule ligne ou sur des lignes successives.

**Règle 32** Si les désignations de référence sont présentées sur des lignes successives, chaque désignation de référence doit commencer sur une nouvelle ligne.



**Règle 33** Si les désignations de référence sont présentées sur la même ligne, et s'il existe un risque de confusion, le caractère « / » (barre oblique) doit être utilisé comme signe séparateur entre les différentes désignations de référence.

**Règle 34** L'ordre de présentation des désignations de référence dans un ensemble ne doit pas avoir une signification particulière.

Désignations de référence	Présentations possibles	
	Toutes présentées sur la même ligne	Chacune présentée sur une même ligne
=A1	=A1/-B2/+C3 Objet	=A1 -B2 +C3 Objet
-B2		
+C3		
=D4-E5+F6	=D4-E5+F6 Objet	=D4-E5+F6 Objet
=G7-H8	=G-H8/+J9 Objet	=G7-H8 +J7 Objet
+J9		

IEC 1412/09

**Figure 27 – Présentation des désignations de référence d'un ensemble de désignations de référence**

### 9.3 Présentation des identificateurs pour le nœud supérieur

Le paragraphe 6.1 introduit le concept de nœud supérieur et son identification. Un tel identificateur n'est pas considéré comme une désignation de référence ou une partie d'une désignation de référence. Toutefois, il peut parfois être utile ou nécessaire de présenter un tel identificateur avec une désignation de référence, par exemple lorsqu'il est nécessaire de traiter des systèmes indépendants sans ambiguïté.

**Règle 35** Si un identificateur de nœud supérieur doit être présenté avec une désignation de référence, il doit être présenté entre « < ... > » (crochets obliques), avant les désignations de référence à l'intérieur du système que le nœud supérieur représente.

NOTE 1 La Règle 30 est une application simplifiée de cette règle dans laquelle il n'est pas considéré comme nécessaire de montrer l'identificateur du nœud supérieur.

NOTE 2 L'Annexe E donne des règles pour une application spéciale de ce concept.

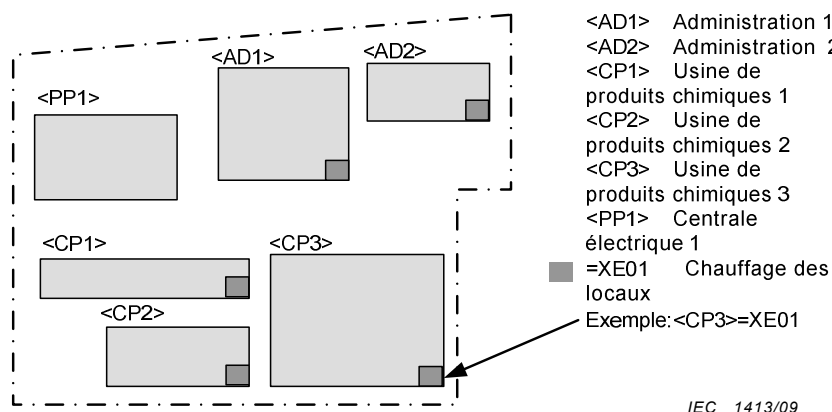
NOTE 3 Les nœuds supérieurs peuvent posséder des identificateurs comme un numéro de pièce, un numéro de commande, un numéro de type ou un nom.

#### EXEMPLE 1:

<123456-X>=A1B1 identifie l'objet =A1B1 du système avec l'identificateur de nœud supérieur 123456-X.

#### EXEMPLE 2:

Les complexes industriels se composent généralement d'un certain nombre d'unités de production autonomes et d'objets d'infrastructure. Ils peuvent être identifiés avec différents identificateurs de nœud supérieur, voir la Figure 28.



**Figure 28 – Différents objets sur un site identifiés avec des identificateurs pour le nœud supérieur**

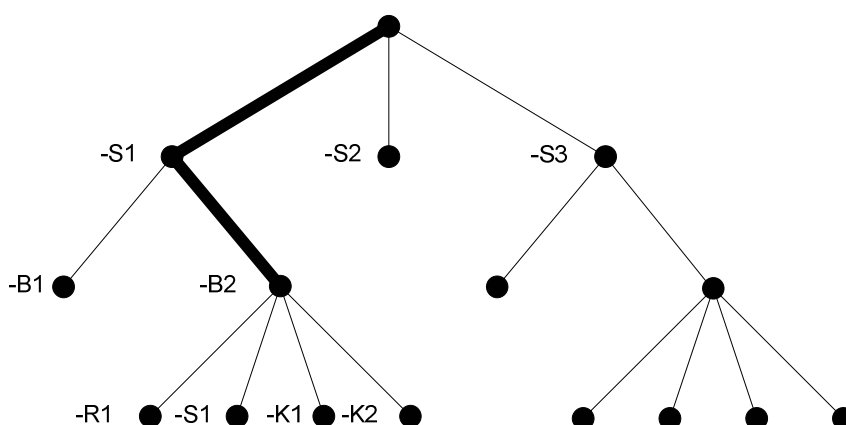
## 10 Etiquetage

Pour les besoins de fabrication, d'installation et de maintenance il y'a peut être un besoin d'inscription ou d'étiquetage des composants avec leurs désignations de référence associées. Il peut également être nécessaire de marquer exigé/étiquette/identifie des objets sur des affichages d'opérateur au moyen de leurs désignations de référence.

Pour l'étiquetage des câbles et des conducteurs isolés, voir CEI 62491.

**Règle 36** Des étiquettes montrant la désignation de référence ou un partie d'elle, devrait être situées à côté du composant correspondant à l'objet.

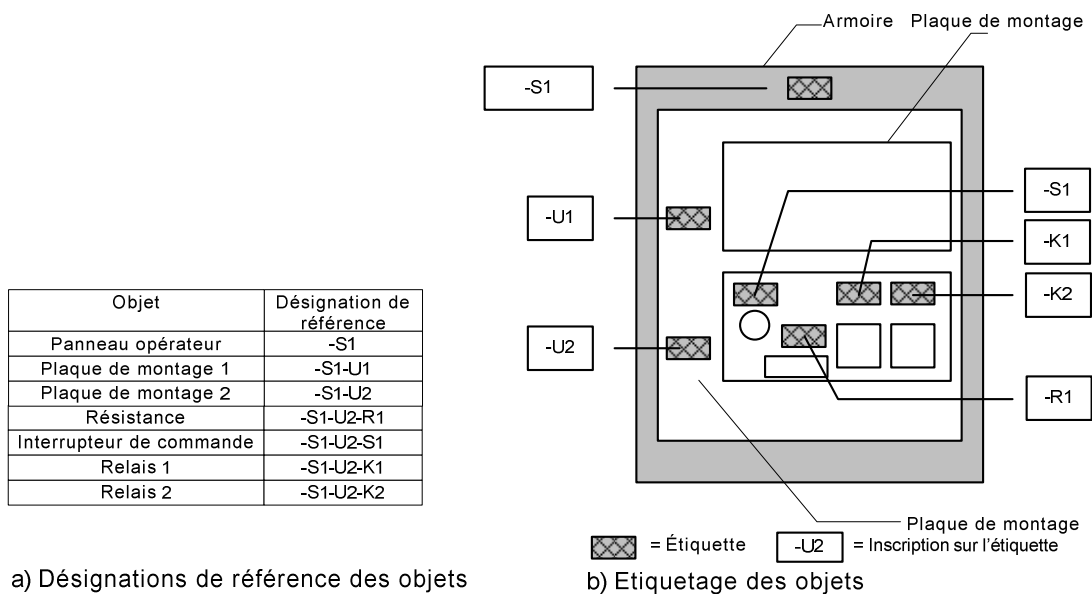
**Règle 37** Si les désignations de référence des éléments constitutifs d'un objet ont une partie initiale commune, voir la Figure 29, cette partie peut être omise sur les étiquettes liées aux éléments constitutifs et être seulement indiquée sur l'étiquette liée à l'objet. Voir la Figure 30.



La désignation de référence complète par exemple pour le sous-objet -R1 est -S1B2R1  
 La portion initiale commune pour les sous-objets -B1 et -B2 est -S1  
 La portion initiale commune pour les sous-objets -R1, -S1, -K1 et -K2 est -S1B2

IEC 1414/09

**Figure 29 – Portion initiale commune des désignations de référence**



**Figure 30 – Etiquetage des désignations de référence**

**Règle 38** Là où des désignations de référence sont présentées aux opérateurs en même temps que des tâches de commande manuelle, elles seront clairement reconnaissables.

## Annexe A (informative)

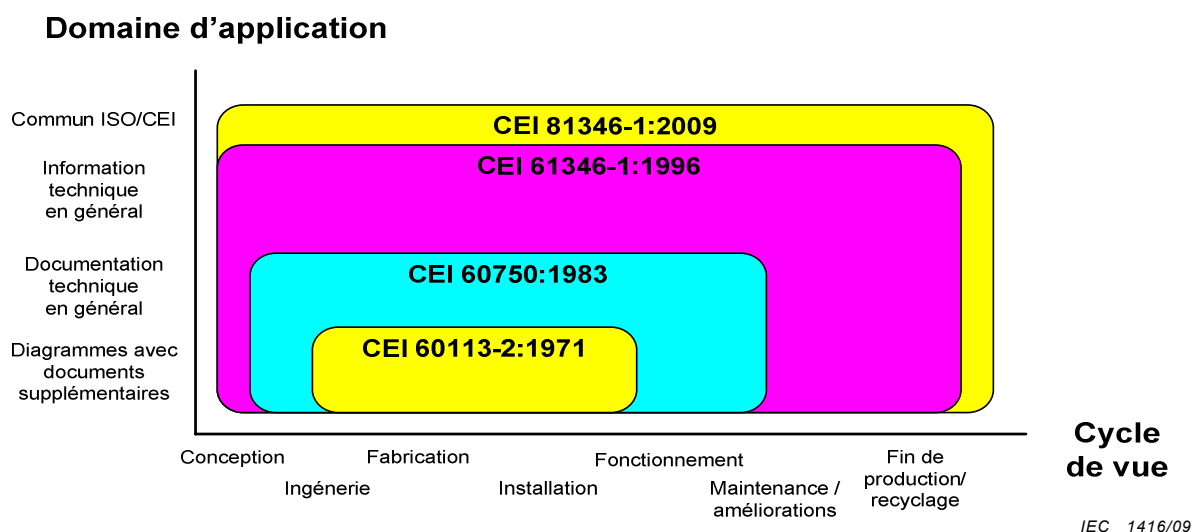
### Contexte historique

#### A.1 Vue d'ensemble

La CEI 81346-1 est une révision de la CEI 61346-1:1996, prenant en compte également le contenu de l'ISO/TS 16952-1. Le numéro de la publication a été modifié pour faciliter la création d'une série de normes communes ISO/CEI sur les désignations de référence.

La CEI 61346-1 avait été précédée par deux autres normes; la CEI 60750:1983 et auparavant la CEI 60113-2:1971. Le tableau I sur les lettres codes de la CEI 60750:1983 est pour l'essentiel tiré de la CEI 60113-2:1971. Avec le temps, le domaine d'application des normes s'est étendu.

Bien que les délimitations exactes puissent donner lieu à des discussions, il est possible de représenter sommairement les ambitions et les domaines d'application des trois documents comme indiqués dans la Figure A.1.



**Figure A.1 – Domaine d'application des normes de désignation de référence**

#### A.2 CEI 60113-2:1971

Lorsqu'ils ont été créés pour la première fois, les repérages d'identification (c'est le terme utilisé dans la CEI 60113-2) constituaient seulement une classification/un codage des composants discrets avec un numéro d'ordre ajouté pour distinguer les composants au sein d'une même classe. Comme un numérotage séquentiel n'est pas réalisable en pratique dans le cas de conceptions d'une certaine ampleur, la CEI 60113-2 a intégré la possibilité de placer des désignations hiérarchiques devant les codes des composants afin d'obtenir une forme simple de structuration.

A cette époque, les informations étaient seulement contenues dans les documents et le but des repérages d'identification était de permettre les correspondances à l'intérieur des documents et entre plusieurs documents, en particulier entre les schémas de circuits et les listes de composants et les tableaux/schémas de connexion.

La perspective de cycle de vie était réduite. Le besoin immédiat était l'établissement de documents pour la production et la mise en service de matériels.

A l'époque, les possibilités de traitement informatique étaient très limitées. Il était nécessaire d'économiser l'espace mémoire et le traitement était, au moins mentalement, toujours lié à la mécanographie qui utilisait des cartes perforées, c.-à-d. qu'un format de données fixe et une utilisation astucieuse du format disponible et de l'espace mémoire étaient très importants.

### **A.3 IEC 60750:1983**

Avec la CEI 60750, il a été reconnu que la structuration hiérarchique ne devait pas être vue comme le simple ajout d'un lettre code pour les composants mais comme un outil de base pour la gestion de la documentation de conceptions de plus grande ampleur. Il est probablement correct de dire qu'il y avait eu un tournant dans la façon d'aborder ces sujets de telle sorte que l'on insistait plus sur l'aspect structuration que sur l'aspect codage des composants.

Une des conséquences a été une utilisation plus large des repérages d'identification également dans des documents autres que les schémas de circuit. Toutefois, les documents étaient généralement encore considérés comme les vecteurs les plus importants pour les informations.

Les possibilités de traitement informatique avaient été améliorées; la mécanographie avait été délaissée au profit de "technologies s'appuyant sur les relations".

### **A.4 CEI 61346-1:1996**

La révision de la CEI 60750 a permis d'étendre encore plus l'utilisation des repérages d'identification/des désignations de référence. Il a été reconnu que la désignation de référence pouvait être utilisée comme un outil puissant pour la gestion des informations. Les informations n'étaient pas nécessairement contenues dans des documents prêts à l'emploi mais elles pouvaient être fragmentées, placées dans des bases de données, à partir desquelles des documents pouvaient être compilés en fonction des besoins (y compris les présentations graphiques). Elles pouvaient être vues comme des "fenêtres" dans la base de données. Il était exigé d'utiliser le système de désignation de référence comme "outil de navigation" dans un tel environnement.

Il y avait aussi un besoin urgent d'étendre l'utilisation à d'autres matériels que les matériels électriques, aux matériels de traitement, aux logiciels ... etc.

Les possibilités de traitement informatique avaient été largement améliorées. On avait réalisé que les "technologies s'appuyant sur les relations" ne pouvaient pas résoudre tous les problèmes et les "technologies adaptées à l'objet" commençaient à être utilisées.

NOTE L'utilisation du terme "objet" en "conception de système adapté à l'objet" et en "programmation adaptée à l'objet" est liée mais n'est pas identique à celle du terme utilisé dans la présente publication.

Au lieu d'une économie astucieuse de la puissance de l'ordinateur, il était devenu plus essentiel de décrire les choses logiquement et simplement pour accroître la fonctionnalité, les capacités d'échange et la communication.

Une autre exigence très importante avait été mise en avant à savoir que les désignations de référence devaient pouvoir être utilisées pendant toute la durée du cycle de vie des "objets".

## **A.5 CEI 81346-1:2008**

Dans la CEI 81346-1, les règles établies dans la CEI 61346-1 sont maintenues mais on insiste plus sur la description des concepts pour améliorer la compréhension et l'applicabilité de la norme. Suite aux éléments introduits par le TC 10 de l'ISO, les règles et les exigences ont été adaptées pour améliorer l'aptitude d'utilisation de la norme en dehors du domaine électrotechnique.

La CEI 81346-1 est destinée à devenir une base pour le système de désignation de référence commun à la CEI et à l'ISO et elle devrait être la première d'une série de publications avec une référence commune avec un partage de responsabilité pour les différentes parties.

## Annexe B

(informative)

## Etablissement et cycle de vie des objets

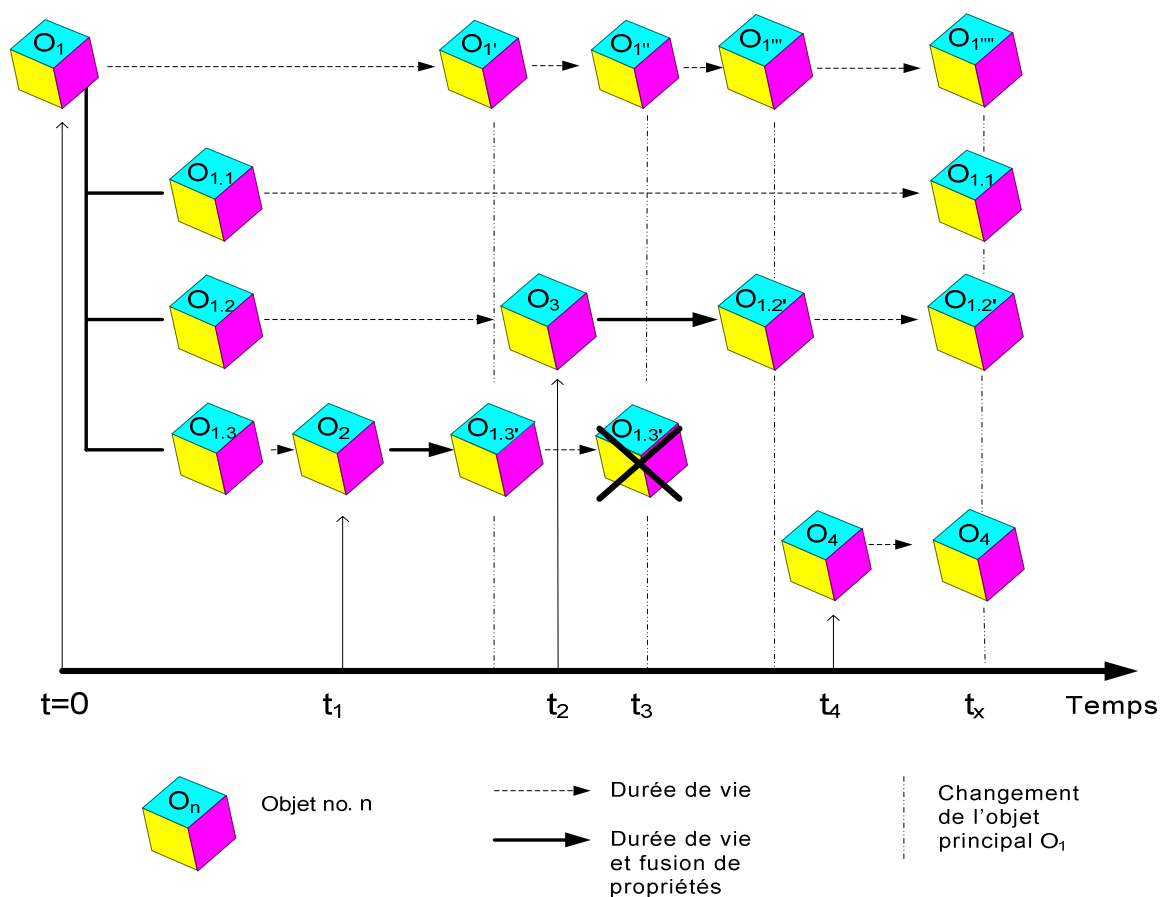
### B.1 Etablissements et validité des objets

Un objet est établi lorsqu'il existe un besoin pour cet objet particulier.

Un objet est retiré lorsqu'il n'est plus nécessaire. L'objet est aussi retiré lorsque ses propriétés sont fusionnées dans un autre objet et l'objet retiré perd à ce moment là son caractère discret.

NOTE 1 Il y aura par exemple fusion d'objets lorsqu'un objet défini dans un aspect est reconnu comme étant le même qu'un objet défini dans d'autres aspects.

NOTE 2 Le retrait/la suppression d'un objet physique n'est pas la même chose que la suppression complète de l'objet dans la mesure où les informations de l'objet peuvent être conservées pour mémoire.



### Figure B.1 – Situations de développement d'un objet

Le développement d'un objet pendant une période donnée ( $t$ ), peut être illustré comme en Figure B.1. Chaque ligne horizontale présente le même objet dans différentes situations de développement:

- A  $t=0$ , un objet  $O_1$  est établi. L'objet est complexe et par conséquent  $O_1$  est divisé en  $O_{1.1}$  et  $O_{1.2}$  et  $O_{1.3}$
- A  $t_1$  un objet  $O_2$  est introduit, avec les propriétés liées à  $O_{1.3}$ . Ainsi il est possible de fusionner  $O_2$  et  $O_{1.3}$  et  $O_{1.3}$  devient  $O_{1.3'}$ . Dans le même temps  $O_1$  devient  $O_1'$
- A  $t_2$  un nouvel objet  $O_3$  est introduit.
- A  $t_3$  l'objet  $O_{1.3'}$  n'est plus pertinent et il est donc supprimé. Dans le même temps  $O_1$  devient  $O_1''$
- Les informations liées à  $O_3$  (introduit à  $t_2$ ) ont des relations avec  $O_{1.2}$ , et par conséquent les informations (c.-à-d. les propriétés) de  $O_{1.2}$  et  $O_3$  sont fusionnées et deviennent  $O_{1.2'}$ . Dans le même temps  $O_1$  devient  $O_1'''$
- A  $t_4$  un nouvel objet  $O_4$  est introduit.
- A  $t_x$ , les sous-objets  $O_{1.1}$ ,  $O_{1.2'}$  et  $O_4$  seront les sous-objets formant le résultat final de  $O_1$ , qui ainsi s'est transformé quatre fois au cours de son cycle de vie, et qui par conséquent est reconnu comme  $O_1''''$

A tout moment au cours du cycle de vie, l'objet peut être visualisé sous différents aspects, par exemple l'aspect de produit, l'aspect de fonction, l'aspect d'emplacement, etc.

La Figure B.1 illustre le développement d'un objet tout au long d'une période ( $t$ ). La description ci-dessus est exprimée en termes généraux. Un exemple plus complet et plus concret, fondé sur la même illustration, est donné ci-après:

- Le propriétaire d'un bâtiment désire établir un nouveau garage. Le garage est identifié comme  $O_1$  qui est ainsi introduit. La réalisation du garage est un travail complexe et par conséquent le garage  $O_1$  est divisé en construction du bâtiment identifiée  $O_{1.1}$ , système de drainage identifiée  $O_{1.2}$  et commande automatique de la porte identifiée  $O_{1.3}$
- Après un certain temps, un commercial présente ses nouveaux produits pour les commandes de portes, identifiés comme objet  $O_2$ , au propriétaire du bâtiment et par conséquent au moment  $t_1$  l'objet  $O_2$  est introduit. La nouvelle génération de commandes de porte possède des caractéristiques supplémentaires par rapport au concept original aux premiers stades de la conception, et ainsi les propriétés sont liées à  $O_{1.3}$  et il est possible de fusionner  $O_2$  et  $O_{1.3}$  et  $O_{1.3}$  devient  $O_{1.3'}$ . Par la même, le concept original pour le garage  $O_1$  se transforme légèrement et devient  $O_1'$
- A  $t_2$  le propriétaire du bâtiment introduit une nouvelle demande pour un nettoyage lourd des voitures à l'intérieur du garage, reconnu comme  $O_3$  qui est donc introduit.
- Le propriétaire du bâtiment reçoit une offre pour la nouvelle commande de porte et s'aperçoit que le prix ne rentre pas dans son budget et il décide de faire des économies et de supprimer la commande automatique de la porte. Ainsi à  $t_3$  l'objet  $O_{1.3'}$  n'est plus pertinent et il est supprimé. Dans le même temps, le concept original  $O_1$  devient  $O_1''$
- La demande de nettoyage lourd  $O_3$  (introduit à  $t_2$ ) a des relations avec  $O_{1.2}$ , et par l'ingénierie il est clair que les informations (c.-à-d. les propriétés) de  $O_{1.2}$  et  $O_3$  peuvent être fusionnées et deviennent  $O_{1.2'}$ . Dans le même temps, le concept original  $O_1$  devient  $O_1'''$
- A  $t_4$  le propriétaire du bâtiment reçoit une assignation pour la toiture de son garage, le souhait est nouveau pour lui et il ne peut l'ignorer, ainsi un nouvel objet  $O_4$  représentant la demande est introduit.
- A  $t_x$ , les sous-objets  $O_{1.1}$  (construction originale du bâtiment),  $O_{1.2'}$  (système de drainage conçu pour le nettoyage lourd) et  $O_4$  (assignation pour le toit du garage) seront les sous-objets formant le résultat final de  $O_1$ , qui ainsi s'est transformé quatre fois au cours de son cycle de vie, et qui par conséquent est reconnu comme  $O_1''''$ . L'objet final représente désormais la conception finale du garage et le propriétaire du bâtiment peut lancer un appel d'offres.



- Lorsque la construction va être lancée, le cycle de vie continue mais désormais avec  $O_1$  représentant le garage à construire.

Pour avoir plus d'informations sur les objets, se reporter à l'Annexe C.

## B.2 Scénario de cycle de vie d'un objet

### B.2.1 Vue d'ensemble

L'Article B.1 décrit l'établissement et la validité des objets liés. Cet article décrit le développement d'un objet unique sur son cycle de vie complet.

Pour transcrire par écrit un cycle de vie concret, il est nécessaire de choisir une zone d'application particulière. Ici, celle de l'occurrence d'"un moteur" dans un processus industriel a été choisie.

Il ne faut en aucun cas interpréter et penser que les phénomènes décrits ici ne sont valables que pour le domaine précis concerné. Il était possible de choisir la conception d'une carte de circuit imprimé ou quelque chose d'autre. Les phénomènes illustrés apparaissent dans chaque champ d'application, uniquement avec une importance et éventuellement une terminologie différente. Ainsi, s'il ne s'agit pas de "votre domaine", il faut lire avec créativité.

Le scénario concerne l'entraînement d'une pompe à eau dans un processus industriel, par exemple: une usine à papier ou une station de production d'eau potable. Dans un souci de simplicité, on suppose que cette installation industrielle est conçue, assemblée et mise en service par une seule et même société – la société qui a la responsabilité du système – et que les composants nécessaires sont achetés auprès d'autres sociétés - les sociétés que ont la responsabilité des produits. L'installation industrielle est livrée directement à l'utilisateur final. La société responsable du système livre toutes les informations utilisateur après extraction à partir de ses bases de données et l'acheteur les intègre dans son propre système pour la maintenance de l'installation industrielle. Du point de vue du principe, il s'agit d'une simplification car il n'y a pas à se préoccuper trop des différents types de document. Si on le désire, une discussion à ce sujet peut être introduite avant ce qui suit.

La description suivante définit un certain nombre de situations qui peuvent apparaître au cours du cycle de vie de l'objet. Le texte est en deux parties parallèles, une en caractères normaux et une (*en italique*) qui donne des commentaires du point de vue de la perspective de la structuration et de la désignation de référence. Voir aussi la Figure B.2. Les paragraphes B.2.2 à B.2.21 décrivent les différentes situations d'un cycle de vie. Pour la correspondance avec la Figure B.2, les situations sont identifiées par les lettres A à X.

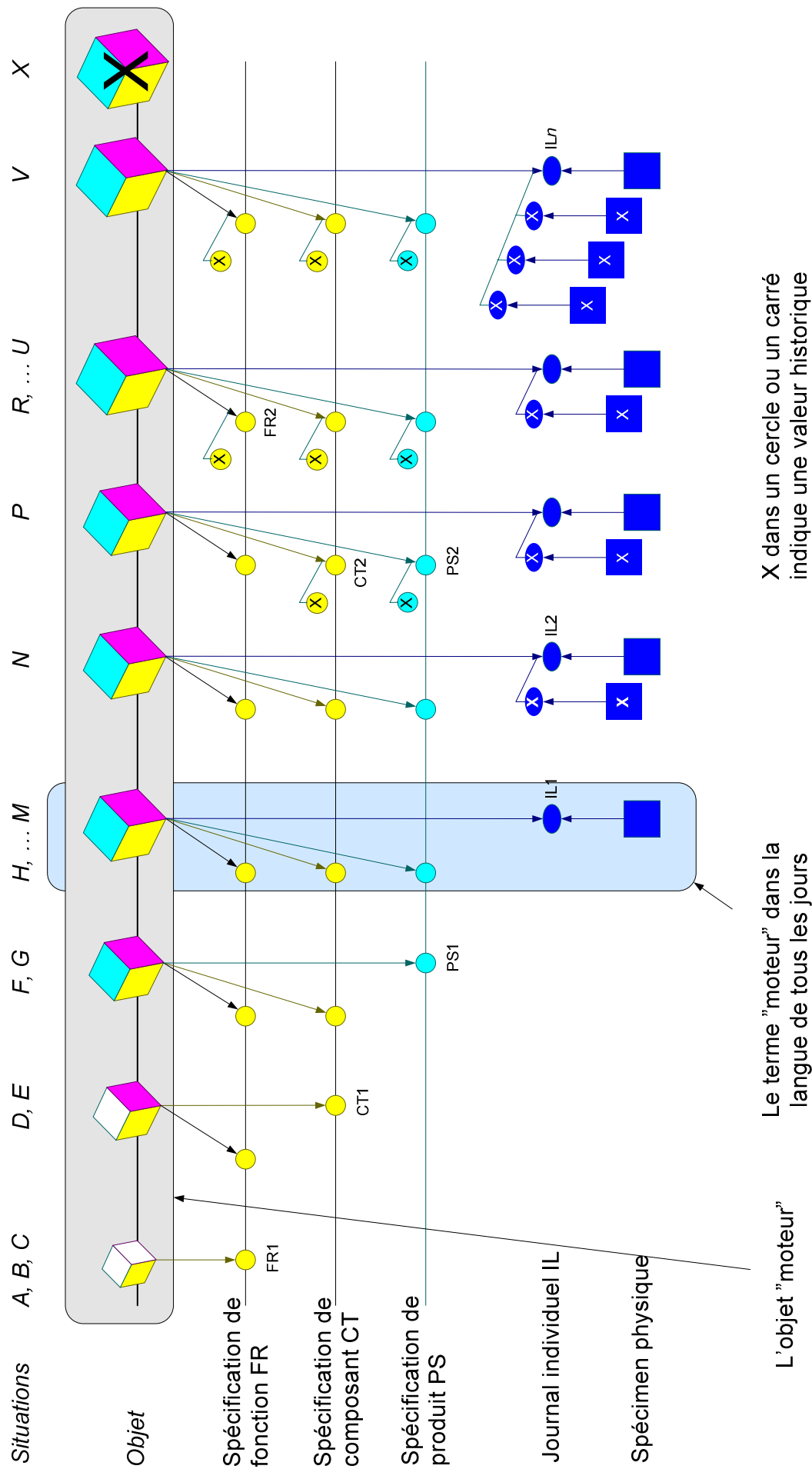
### B.2.2 Aspect fonction et fonction fondée sur une structure adaptée à la fonction (A)

Dans la conception d'un processus industriel et d'un système global, la nécessité de générer un flux est reconnue. Il s'agit à la base d'un besoin fonctionnel, mais pour le réaliser une pompe (*un objet exécutant la fonction "création d'un flux"*) est prévue. Ainsi le besoin fonctionnel d'entraîner/commander cette pompe apparaît, il est réalisé par un moteur (*un objet assurant la fonction "entraînement"*).

***Il s'agit du moment où l'objet considéré dans ce scénario de cycle de vie est créé. Il appartient à la classe d'objets "moteur". Il n'y a rien de spécial à dire à son sujet s'il s'agit d'un moteur électrique, d'un moteur diesel ou d'un autre type de moteur.***

*Pour le distinguer d'objets similaires, il doit être identifié. Une désignation de référence fondée sur une structure adaptée à la fonction sera utile à cet effet dans la mesure où seul l'aspect fonction qui associe l'objet à sa place dans le processus industriel planifié est connu et pertinent à ce stade.*

*Au début, la conception du processus n'est vraisemblablement pas très stable. Par exemple, il pourrait arriver que ce besoin de pompage puisse être déplacé entre différentes sections du processus. Cela pourrait nécessiter la modification de la désignation de référence fondée sur la structure adaptée à la fonction.*



IEC 1418/09

Figure B.2 – Cycle de vie de l'objet

### **B.2.3 Spécification d'exigence fonctionnelle FR1 (B) (FR abrégé de l'anglais functional requirement)**

Le concepteur du processus définit les caractéristiques nécessaires pour la pompe et par conséquent les caractéristiques du moteur du point de vue du processus. Il a été décidé que le moteur serait de type électrique. Ceci donne lieu à une spécification d'exigence fonctionnelle dans sa première version.

Jusque là, l'objet peut être désigné en langage clair à partir de sa place dans le processus fonctionnel et codifié par la désignation de référence sur la base de la structure adaptée à la fonction.

*Pour les besoins de référence dans ce texte, la spécification d'exigence fonctionnelle est appelée FR1.*

NOTE La présente spécification et les autres types de spécifications mentionnés ci-après, peuvent se composer ou faire partie d'un document discret ou se composer de plusieurs documents discrets. Sinon les informations peuvent être rassemblées dans une base de données. *C'est le jeu logique des informations qui est important* dans les explications et les illustrations ci-après et non la manière dont les informations ont été intégrées dans les différents documents.

*En plus de la spécification textuelle, l'objet peut être représenté par un ou plusieurs symboles par exemple dans un schéma de vue d'ensemble dans lequel il peut être référencé par la désignation de référence.*

*Les informations associées au moteur ont le statut "comme exigé".*

### **B.2.4 Aspect emplacement et désignation de référence basée sur une structure adaptée à l'emplacement**

Au stade suivant de conception du système global, on définit quelles tensions d'alimentation seront disponibles dans l'installation industrielle. Les ingénieries de processus et civile donnent d'autres exigences concernant les conditions environnementales, les restrictions de dimension, etc. La spécification d'exigence fonctionnelle devient progressivement plus complète. On suppose que l'on arrive à la version finale à ce stade. On suppose aussi qu'une structure adaptée à l'emplacement avec désignations associées a été définie pour les localités.

L'objet peut maintenant être désigné en clair à partir de sa place dans le processus fonctionnel ou au moyen de son emplacement ou les deux.

*Comme le système de désignation des localités a maintenant été défini, il est possible de traiter de l'objet qui intervient aussi à partir de l'aspect emplacement, c.-à-d. d'utiliser l'espace que le moteur occupe ou au moins le local ou la zone où il sera placé, avec une désignation de référence basée sur la structure adaptée à l'emplacement. Cette désignation, avec la désignation de référence définie auparavant basée sur la structure adaptée à la fonction, établit un jeu de désignations de référence.*

*Les propriétés comme par exemple le volume et les besoins environnementaux éventuels de l'espace identifié, doivent être (rendues éventuellement) telles qu'elles correspondent aux exigences fonctionnelles du moteur.*

### **B.2.5 Spécification de type de composant CT1 (D) (CT abrégé de l'anglais component type)**

L'existence d'un grand nombre de moteurs dans l'installation industrielle rend nécessaire l'optimisation du nombre des différents moteurs pour limiter le nombre de pièces de rechange nécessaires. Il en résulte que le moteur qui est spécifié pour être utilisé ne suit plus la spécification FR1 mais qu'un modèle plus "gros" doit être choisi parmi un nombre réduit de

tailles normalisées. Ce moteur est spécifié dans une spécification de type de composant qui est utilisée à des fins d'achat.

*Pour les besoins de référence dans ce texte, cette spécification est appelée CT1.*

*La spécification CT1 spécifie un type de moteur. Elle est incluse dans le système désigné au moyen d'une référence de chaque occurrence (ou éventuellement copie, voir l'Annexe C), dans la mesure où elle est simultanément valable pour un grand nombre de moteurs dans l'installation industrielle.*

*Même s'il n'est pas nécessaire de rendre une spécification de type de composant valable pour plusieurs objets, il est la plupart du temps nécessaire d'adapter la spécification d'exigence fonctionnelle aux tailles normalisées disponibles, ce qui signifie qu'il y a essentiellement une CT1 même s'il n'y a qu'un objet de chaque type.*

*Les informations associées au moteur ont le statut "comme exigé".*

#### **B.2.6 Liste de fonctions pour la conception du système FL 1 et liste d'emplacements pour la conception physique LL1 (E)**

L'ingénierie de conception détaillée continue et l'occurrence du moteur apparaîtra maintenant aussi dans les schémas de circuit, les listes d'objets, etc. La commande du moteur sera quant à elle aussi traitée avec le système informatique de commande de processus.

*On utilise à la fois les désignations de référence basées sur la structure adaptée à la fonction et sur la structure adaptée à l'emplacement. Les désignations de référence basées sur la structure adaptée à l'emplacement peuvent être utilisées pour commander le système CAO pour la création de tableaux de connexions et de câbles.*

*Pour les besoins de référence dans ce texte, on se réfère à une liste d'objets dans laquelle la désignation de référence basée sur la structure adaptée à la fonction est utilisée pour choisir des objets et trier (et la désignation de référence basée sur la structure adaptée à l'emplacement comme information supplémentaire) comme liste de fonction FL1 (en anglais abrégé de fonction list).*

*On se réfère à une liste d'objets dans laquelle la désignation de référence basée sur la structure adaptée à l'emplacement est utilisée pour le choix des objets et le tri (et la désignation de référence basée sur la structure adaptée à la fonction comme information supplémentaire) comme liste d'emplacement LL1 (en anglais abrégé de location list).*

NOTE Pour la préparation des différents types de listes d'objets, se référer à la CEI 62027.

#### **B.2.7 Spécification de produit PS1 (F)**

Une décision est prise concernant le fournisseur de moteur. Ceci signifie souvent que le produit réellement acheté auprès du fournisseur aura des propriétés qui divergeront légèrement de celles spécifiées. Une spécification de produit est obtenue du fournisseur, elle est valable pour le type réel de moteur à utiliser comme composant dans le contexte du système.

*Pour les besoins de référence dans ce texte, cette spécification de produit est appelée PS1.*

*En principe, la référence doit être faite à partir de l'objet avec le nom du fournisseur et le numéro d'identification du produit dans le catalogue du fournisseur. Parfois (pour des moteurs particuliers) un jeu spécifique d'informations (document) doit être donné par le fournisseur de moteur.*

*L'objet est mis en œuvre par un produit, et pour la première fois on a une connexion avec un objet physique réel. Il est à noter que ceci signifie en principe seulement l'introduction d'une référence se composant de deux données: nom du fournisseur et numéro d'identification de produit.*

*Les informations associées au moteur ont le statut "selon contrat" puis "comme fourni".*

### **B.2.8 Liste de pièces pour la fabrication/l'installation PL1 (G)**

La pompe et le moteur sont supposés devoir être installés dans un ensemble mécanique spécifique qui est construit sur site. Par conséquent, l'ingénierie prépare les informations pour ce travail d'assemblage. Le moteur sera ensuite représenté sur un dessin d'ensemble comme représentation imagée et apparaîtra comme un élément dans la liste des pièces.

*Pour les besoins de référence dans ce texte, cette spécification est appelée PL1. A noter que la liste d'emplacements LL1 peut éventuellement être utilisée comme base pour sa préparation.*

*Ici, l'objet doit être lié à la structure adaptée au produit de l'ensemble. Dans la documentation de cet assemblage (un produit construit sur site), il y est par conséquent fait référence par une désignation de référence adaptée au produit. Les autres désignations de référence peuvent être ajoutées comme informations supplémentaires mais elles ne sont pas nécessaires pour l'assemblage.*

*Les informations associées à l'**assemblage contenant le moteur** ont le statut "comme spécifié".*

### **B.2.9 Spécification relative au transport (H)**

Tous les composants, y compris le moteur, sont transportés sur le site et stockés temporairement.

*Ceci exige un nombre important d'autres identifications concernant le transport, l'emballage, la logistique des sites, etc. mais ce sujet est laissé de côté ici pour abrégé la présentation.*

### **B.2.10 Installation (J)**

La pompe et le moteur sont installés sur le site conformément aux informations produites à la base à l'étape G. Ces informations sont mises à jour si nécessaire.

*Une désignation de référence pour l'objet est mise sur une étiquette dans l'installation industrielle. Il convient que l'étiquette soit placée près, mais à côté du moteur physique. Il s'agit d'un type de documentation sur site indiquant où un moteur du type spécifié est destiné à se trouver, mais normalement le spécimen physique du type de moteur n'a aucune importance.*

### **B.2.11 Mise en service (K)**

La pompe et le moteur sont mis en service fonctionnellement conformément aux informations produites aux étapes A à G.

*La documentation/information pour l'utilisateur final concernant l'installation industrielle est ensuite transférée du fournisseur à l'acheteur. A partir de cet instant, l'objet est suivi dans le système d'information de maintenance de l'acheteur.*

*Les informations de l'assemblage et du moteur sont mises à jour si nécessaires, pour atteindre le statut "dans l'état de fabrication".*

**B.2.12 Acception et journal individuel IL1 (L) (IL abrégé de l'anglais Individual Log)**

Les essais d'acceptation sont effectués et le processus entier est mis en fonctionnement normal.

*Sauf si cela a été fait auparavant, il est désormais grand temps de documenter aussi quel moteur physique individuel est utilisé pour servir l'objet réel. Ceci peut être fait par le numéro de série du fournisseur (s'il y en a un) ou par le numéro d'inventaire propre du client. Ceci doit être indiqué par une étiquette sur le moteur et celle-ci doit y être solidement fixée.*

*S'il est nécessaire d'enregistrer l'usage des différents moteurs physiques individuels, un journal doit être établi pour chaque individu. Pour les besoins de référence dans ce texte, on parle de journal individuel, IL1 (en anglais abrégé de Individual Log), identifié par le numéro d'inventaire. Ceci doit être référencé à partir de l'objet.*

**B.2.13 Fonctionnement et maintenance (M)**

Les expériences fonctionnelles, par exemple concernant la charge normale, la charge maximale, la durée de fonctionnement etc. sont rassemblées dans un journal de fonctionnement.

*Une partie de ces informations peut être rapportée à l'objet (occurrence dans le système), mais la plupart des données doivent être rapportées au journal individuel lié au moteur physique.*

La maintenance est réalisée.

*Les informations suivantes pourraient être nécessaires pour un travail de maintenance correct:*

- *types c'est-à-dire numéros d'articles pour les composants;*
- *type d'information, c.-à-d. comment accéder à la documentation pour les types de produits;*
- *structures adaptées au produit pour les produits;*
- *listes des pièces de rechange;*
- *emplacement de tous les individus d'un type spécifique;*
- *usage réel des individus, c.-à-d. en service, en réparation, en stockage;*
- *besoins en étalonnage, en maintenance préventive, etc. des différents individus.*

**B.2.14 Spécimen de moteur alternatif (N)**

Conformément à une politique de maintenance établie, les moteurs physiques sont régulièrement échangés avec d'autres du même type et les moteurs usagés sont soit entretenus soit détruits.

*Cela signifie qu'à l'occasion d'un tel changement, l'objet devra faire référence à un autre numéro d'inventaire, identifiant un autre moteur physique.*

**B.2.15 Type de moteur alternatif et fournisseur CT2, PS2 (P)**

Malgré la maintenance, le moteur réellement usagé est cassé. Le type de moteur usagé n'est plus sur le marché. Le fournisseur n'existe plus non plus. Le propriétaire de l'installation industrielle s'est préparé pour une telle situation. Il a étudié les exigences des spécifications originales FR1 et CT1 et les expériences acquises et documentées dans le registre d'exploitation et il a fait une nouvelle spécification sur la base de laquelle des moteurs provenant d'un nouveau fournisseur ont été achetés.

*On se réfère à la nouvelle spécification de type de composant comme spécification CT2 et la spécification de produit pour le type de moteur réellement acheté comme spécification PS2.*

*Une des conséquences est que l'objet devra se rapporter non seulement à un nouveau numéro d'inventaire mais aussi à un autre nom de fournisseur et à un autre numéro d'identification de produit.*

#### **B.2.16 Modification de processus (R)**

Après une exploitation supplémentaire, une décision est prise pour améliorer le processus. Une des conséquences de ceci est qu'une autre pompe est ajoutée à la partie considérée du processus en amont de la pompe existante. Les conditions d'exploitation du moteur sont donc modifiées.

*Les exigences fonctionnelles peuvent aussi se modifier et donner une spécification d'exigence de fonction modifiée FR2.*

#### **B.2.17 Extension d'emplacement (S)**

Le bâtiment dans lequel le processus intervient est également étendu ce qui fait que la pompe avec le moteur a été repositionnée.

*Une des conséquences de ceci est que la désignation de référence basée sur la structure adaptée à l'emplacement a été modifiée.*

#### **B.2.18 Etc. (T)**

Autres.

#### **B.2.19 Fermeture (U)**

Après plusieurs années supplémentaires d'exploitation, l'installation industrielle est finalement mise hors service.

*Le registre d'exploitation est fermé.*

#### **B.2.20 Démantèlement (V)**

L'installation industrielle du processus est détruite. Le moteur est mis en pièces pour le recyclage des matériaux.

*C'est la fin du cycle de vie du dernier moteur physique.*

#### **B.2.21 Fin du cycle de vie (X)**

Les informations concernant l'installation industrielle y compris l'utilisation du moteur considéré sont archivées pendant plusieurs années supplémentaires. Les informations sont ensuite supprimées (ou utilisées comme entrées pour la conception d'une installation industrielle plus économique).

*C'est la fin du cycle de vie pour l'objet.*



## B.3 Discussion du concept "objet"

### B.3.1 Différentes significations de "moteur"

Dans le scénario du cycle de vie ci-dessus, le terme "moteur" a été utilisé dans sa description ordinaire. Dans le texte de commentaire les termes: « objet », « type de composant », « type de produit » et « moteur physique » ont été utilisés à sa place. Ceci est destiné à souligner le fait que le terme "moteur" est en fait utilisé avec différentes significations:

- a) Moteur = *objet* avec la spécification FR1, FR2, etc.;
- b) Moteur = *type de composant* avec la spécification CT1, CT2, etc.;
- c) Moteur = *type de produit* avec la spécification PS1, PS2, etc.;
- d) Moteur = *moteur physique (individuel)* avec journal individuel IL1, IL2, etc.

C'est pour l'association de l'*objet* au *système désigné* que la désignation de référence est nécessaire. Les types de composants, de produits et les individus peuvent tous exister séparément de ce contexte de système et ils ont donc besoin d'identificateurs liés à ces autres contextes.

A partir du scénario ci-dessus, il est difficile de décrire l'objet comme étant quelque chose d'autre que le cœur d'un jeu d'informations, allant en augmentant du moment de la création au moment où il est supprimé.

L'objet "contient" le scénario entier du cycle de vie. D'autres jeux d'informations contenant des informations sur des réalisations "temporaires" sont liés à lui, de préférence par référencement, dans la mesure où ces jeux sont échangés avec d'autres de temps à autre. (Les anciens peuvent être enregistrés comme historique.)

Les objets traités n'existent que dans le "monde des modèles". (Un jeu de documents de description est aussi un "modèle" au sens général.) Il a une connexion avec l'"objet du monde réel", mais la connexion n'est pas figée.

Les informations les plus étroitement liées à l'objet sont:

- l'information d'exigence (avec référence à son contexte de processus);
- la référence au type de composant et de produit individuel (instance) qui est actuellement utilisée pour satisfaire ces exigences;
- un journal historique sur lequel les types de produit et les produits physiques individuels qui ont été utilisés auparavant sont répertoriés; et
- un journal d'exploitation, également par rapport au contexte de processus.

### B.3.2 Définition d'"objet"

Un argument qui pourrait être utilisé contre le scénario de cycle de vie ci-dessus consisterait à dire qu'il n'est pas réellement représentatif car il est trop centré sur les situations dans lesquelles les choses *changent*. En réalité, plus de 99% de la durée de vie d'un objet correspond à des situations d'état stable.

Ceci est vrai mais une des questions importantes qui est amplifiée lorsque le cycle de vie est pris en compte est justement celle du changement.

*Le système de désignation de référence doit être conçu de manière à ce qu'il puisse gérer le changement.*

La manière de réaliser cela consiste à fonder le système de désignation de référence sur des concepts qui sont aussi proches que possible de la réalité.

Le problème, cependant, est que notre langage habituel cache très souvent les concepts réels en utilisant des synonymes pour le même concept et, pire encore, des homonymes pour des concepts différents. Nous devons creuser un certain temps pour les trouver et nous ne pouvons pas faire confiance au langage lorsque nous le faisons. Dans les travaux internationaux, ce problème est bien entendu encore accentué puisque les concepts utilisés dans les différentes langues ne correspondent pas exactement les uns avec les autres. C'est une des raisons pour lesquelles la modélisation des informations est devenue si importante dans la conception moderne des systèmes informatiques.

*Le changement peut être utilisé pour révéler comment les choses dépendent réellement les unes des autres. D'après le scénario de cycle de vie ci-dessus, on peut facilement voir que l'objet "moteur" que nous devons identifier avec une désignation de référence (voir la limite horizontale) n'est pas identique à ce que nous appellerions "le moteur" (voir la limite verticale) dans la langue de tous les jours (dans une situation stable).*

*Une observation troublante est que même la (les) désignation(s) de référence pour l'objet peuvent devoir être changées au cours du cycle de vie. (Ceci n'arrive pas très souvent, mais cela arrive, ce qui signifie que dans un système informatique, il convient que les désignations de référence ne soit de préférence pas utilisées comme clés. Dans un système, il est mieux d'utiliser des identificateurs internes, entièrement cachés de l'utilisateur du système. Les désignations de référence n'identifient que de manière externe.)*

#### **B.4 Discussion des différents cycles de vie**

Le cycle de vie de l'objet a été suivi ci-dessus. En faisant cela, on a identifié deux autres cycles de vie qu'il convient de ne pas mélanger avec celui de l'objet. Concernant le moteur nous avons les cycles de vie suivants:

- *le cycle de vie de l'objet:* Il appartient au contexte du système dans lequel on trouve le besoin de l'objet. La durée de vie commence avec l'idée de l'objet et se termine lorsque l'objet ne présente plus d'intérêt;
- *le cycle de vie du type de produit:* Il appartient à la société qui fabrique le moteur. Le cycle de vie commence lorsqu'on réalise au sein de la société qu'il y a un besoin de développer une nouvelle génération de produit et il s'achève lorsque la génération de produit a été supprimée;
- *Le cycle de vie d'un spécimen individuel de type moteur:* Ce cycle de vie est partagé entre le fournisseur et l'utilisateur. Il débute avec la fabrication et il se termine avec la démolition et le recyclage.

Par conséquent, un terme comme "démolition" comme phase dans le cycle de vie doit être utilisé avec précaution, car il ne peut être lié qu'aux spécimens physiques.

## **Annexe C** **(informative)**

### **Manipulation d'objets**

#### **C.1 Généralités**

Les principes de structuration de la CEI 81346 sont conçus pour ne pas donner de prescriptions ou de restrictions quant à la manière de conduire le processus de conception et d'ingénierie.

Les principes se concentrent sur la manière de gérer et de traiter les résultats actuels en termes d'objets, au fur et à mesure où le processus de conception et d'ingénierie évolue. Les aspects sont utilisés comme un moyen pour aider à organiser les objets quelle que soit la manière dont ils apparaissent ou disparaissent.

Une note à la définition du concept objet indique que: *“un objet a des informations qui lui sont associées”*. Ceci est une indication importante car l'ensemble du processus de conception et d'ingénierie, jusqu'à la réalisation, ne traite que d'informations. Il est essentiel de comprendre que cette “information associée” peut être manipulée de manière assez différente de l'objet “réel” qui est représenté par cette information. En général cette information donne aussi son nom à l'objet. Ceci est encore illustré ci-après avec la manière dont les objets qui ont des informations associées sont manipulés au cours des premières étapes.

Par conséquent, les principes de structuration peuvent devenir sur la durée, un outil efficace dans tout processus de conception et d'ingénierie et pas seulement un simple outil pour documenter le résultat final (d'un processus de conception et d'ingénierie qui continue en parallèle) ou, pire, être seulement considérés comme un outil nécessaire pour obtenir les désignations de référence à des fins d'étiquetage.

L'Annexe B de cette norme donne des indications sur le cycle de vie des objets. Cette annexe donne des éléments supplémentaires sur la manière dont les objets apparaissent et disparaissent quelle que soit la manière dont le processus est réalisé par ailleurs.

#### **C.2 Etablissement et validité des objets**

##### **C.2.1 Généralités**

Un objet est créé car le concepteur pense qu'il existe un besoin le concernant. Le besoin peut venir de la prise en compte d'un des aspects déjà utilisés au cours du processus ou d'un autre aspect introduit par le besoin de cet objet. Il n'existe pas d'autres règles spécifiques pour la création d'un objet.

Un objet peut donc être créé avec très peu de connaissance quant à ce qu'il doit devenir. Dans le cas le plus simple, il s'agit seulement d'un “élément fictif” pour information, avec un nom et éventuellement identifié au moyen de sa désignation de référence dans le contexte du système conçu. Ce conteneur est utilisé pour rassembler des informations au cours du processus de conception et d'ingénierie du système. Ainsi, une structure “vide” complète peut être étendue de cette manière par exemple pour être utilisée comme modèle.

En conséquence, et en particulier si plusieurs concepteurs sont impliqués dans les travaux, il est vraisemblable que dans un système, des objets qui sont très proches ou même “les mêmes”, soient définis à partir de différents aspects. Cette relation proche doit être reconnue et les éventuelles duplications doivent être retirées. Voir C.2.3.

Des phénomènes similaires se produisent par exemple lorsqu'un objet, défini au moyen d'exigences provenant d'un aspect fonction, doit être mis en œuvre par un produit existant. La différence par rapport au cas précédent est que dans ce cas, un objet à l'intérieur du système à l'étude est lié à un objet qui lui est initialement extérieur. Voir C.2.2.

Un objet est supprimé lorsque le concepteur pense qu'il n'y a plus de besoin le concernant. Ceci se produit généralement quand une autre solution à un problème de conception a été trouvée, ce qui peut causer ou non la création d'autres objets. Il n'existe pas d'autres règles particulières à ce sujet.

### C.2.2 Mise en œuvre d'un objet

La mise en œuvre d'un objet est la situation lorsque la poursuite de la structuration n'est pas nécessaire, par exemple lorsque l'occurrence définie d'un objet dans la structure à l'étude peut être associée à une solution connue. Un exemple type d'une telle situation est le suivant:

- Un objet a été identifié par exemple à partir de l'aspect fonction. L'information associée se compose des exigences comme elles sont vues depuis le contexte du système.

NOTE 1 Rien n'empêche bien entendu un tel objet d'être identifié à partir de plusieurs aspects et d'être traité par un jeu de désignation de référence. L'illustration d'un seul objet ne fait que rendre l'illustration plus simple.

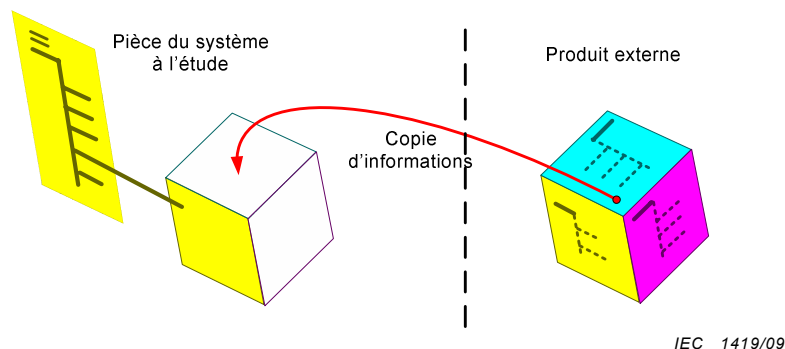
- Le concepteur trouve que ces exigences peuvent être satisfaites avec un produit disponible sur le marché c.-à-d. par un objet initialement externe au système à l'étude. Les informations associées à cet objet sont organisées de la manière dont le fournisseur a décidé.

Le besoin est d'intégrer ce produit comme un composant du système à l'étude. Il n'existe que deux manières pour intégrer cette information:

- a) En copiant: Les informations associées au produit sont copiées (partiellement ou en totalité selon les besoins) sur les informations associées à l'objet existant dans le système. Voir la Figure C.1 pour illustration.

NOTE 2 Un avantage de cette méthode est que les informations sont sous le contrôle complet du constructeur du système et qu'ainsi elles sont facilement accessibles dans son système et sa documentation CAx. Un inconvénient lorsqu'on copie des informations est que le concepteur du système prend la responsabilité d'information d'un objet pour lequel quelqu'un d'autre est responsable. Les informations relatives au produit du fournisseur peuvent varier entre le moment de la conception et le moment de la réalisation.

NOTE 3 En copiant les produits extérieurement définis et documentés à un dépôt interne des types de composants desquels il est copié dans toutes les occurrences, changements possibles jusqu'à ce que la période de la réalisation puisse plus facilement être tracée et contrôlée.



IEC 1419/09

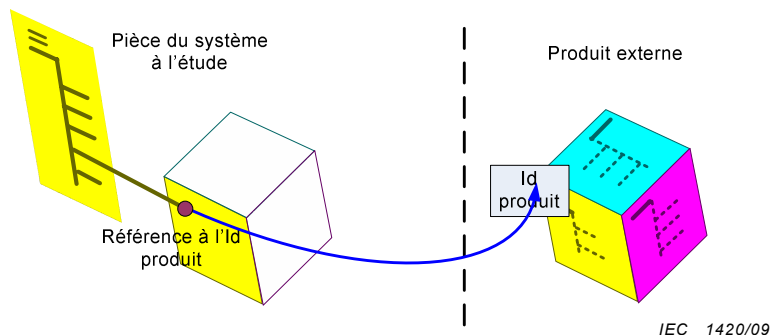
**Figure C.1 – Intégration des informations externes par copie**

- b) En référençant: Les informations associées au produit sont référencées au moyen d'une référence au numéro d'identification de produit qui à son tour fait référence à ses informations associées. Voir la Figure C.2 pour illustration.

NOTE 4 L'avantage de cette méthode est que le fournisseur de composants est entièrement responsable de l'exactitude des informations relatives au produit. Un inconvénient est que même si les informations référencées peuvent être correctes et pertinentes au moment de la conception, il n'est pas entièrement certain

que le produit sera encore pertinent et remplira encore les exigences comme composant au moment de la réalisation ou de la réparation. Le produit du fournisseur peut varier entre le moment de la conception et le moment de la réalisation. La méthode nécessite ainsi un accès facile aux informations relatives au produit du fournisseur.

NOTE 5 En se référant aux types de composants intérieurement définis et documentés, la référence aux occurrences sera sous la commande du concepteur de système, qui dans la documentation composante peut par exemple se référer aux fournisseurs alternatifs.



**Figure C.2 – Intégration d'un objet externe par référencement**

Le problème dans les deux cas est de gérer les changements dans le temps. Les deux méthodes ont des avantages et des inconvénients et celle à appliquer doit être décidée en relation avec les conditions existantes. Les méthodes par copie ont été utilisées de manière extensive, en particulier pour les installations industrielles et les installations, tandis que la méthode par référencement a été appliquée à la documentation de fabrication et doit s'appliquer à la conception structurée.

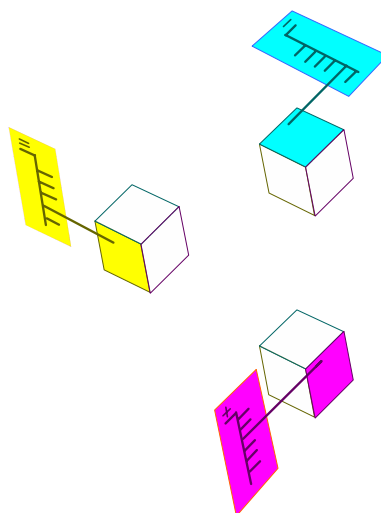
### C.2.3 Relations entre des objets très liés

Des "objets très liés" peuvent apparaître, indépendamment les uns des autres, dans une situation dans laquelle plus d'une structure est définie dans un système. Un exemple type est:

- Un objet a été défini à partir de l'aspect fonction. L'information associée se compose des exigences comme elles sont vues depuis le contexte du système prévu.
- Un objet a été défini à partir de l'aspect produit. Les informations associées se composent d'informations liées à la mise en œuvre vues à partir d'un contexte d'ensemble prévu.
- Un objet a été défini à partir de l'aspect emplacement. Les informations associées se composent d'informations liées au contexte emplacement.

Voir la Figure C.3 pour illustration.

Ces trois objets sont très liés au sens où le premier a des exigences sur le deuxième qui à son tour doit se situer dans le troisième. Ce fait doit être reconnu.

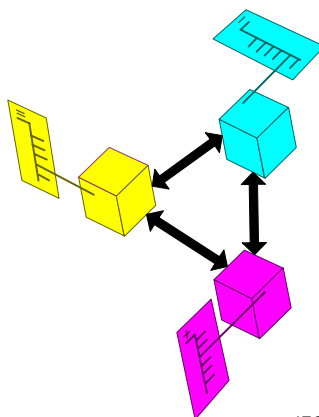


IEC 1421/09

**Figure C.3 – Trois objets définis de manière indépendante**

Il y a deux manières possibles, différentes dans les principes, de traiter ce cas:

- a) Le concepteur décide que les trois objets doivent rester séparés dans le processus de conception et d'ingénierie. Leurs relations doivent être décrites et maintenues par exemple dans l'outil CAX utilisé. Voir la Figure C.4 pour illustration. Les objets sont traités au moyen de trois désignations de référence différentes, voir aussi C.2.4.



IEC 1422/09

**Figure C.4 – Trois objets séparés avec leurs relations mutuelles**

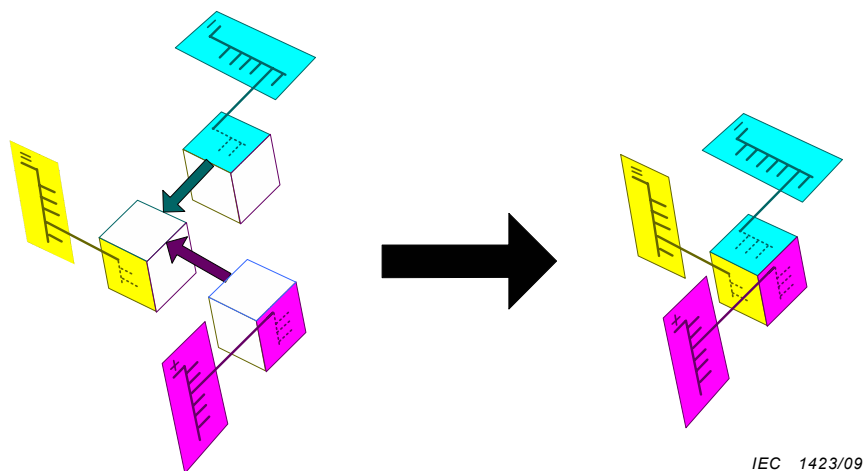
NOTE 1 Il est essentiel dans ce cas d'associer les informations au bon objet. Il existe un risque de duplication avec des risques ultérieurs d'incohérence si les procédures de mise à jour et de maintenance ne sont pas conçues correctement.

Si on excepte l'utilisation d'un ensemble de désignations de référence, la présente norme ne contient pas de règles sur la manière d'établir et de maintenir les relations. Ceci est considéré comme une question de mise en œuvre du système informatique.

- b) Le concepteur décide que les trois objets originaux sont si étroitement liés qu'ils peuvent être considérés comme un seul. Les informations associées aux trois objets sont ensuite fusionnées et associées à un objet. Les informations doivent être correctement identifiées dans le contexte commun. L'objet qui en résulte est traité au moyen d'un ensemble de désignations de référence composé de désignations de référence que les objets originaux possédaient. Voir la Figure C.5 pour illustration.

Noter que l'objet fusionné représente l'union des objets originaux et un nom avec une expression verbale complète de l'occurrence devrait prendre ce fait en considération. Si on prend "moteur" comme exemple, un nom complet serait "le moteur ayant un usage spécifique dans le système, assemblé sous la forme d'un produit à un emplacement

donné et situé à un emplacement spécifique”, bien que ceci soit abrégé dans le langage courant en simple “moteur”.



IEC 1423/09

**Figure C.5 – Les trois objets sont fusionnés en un seul**

NOTE 2 Par la fusion, les informations associées à tout objet original seront accessibles par l'objet simple. Le risque de duplication et d'incohérences est faible si l'information est correctement identifiée.

La condition pour fusionner des objets étroitement liés en un seul est simplement que pour le cycle de vie complet, il doit être possible de le gérer avec un caractère discret suffisant.

#### **C.2.4 Rôles de l'ensemble de désignations de référence**

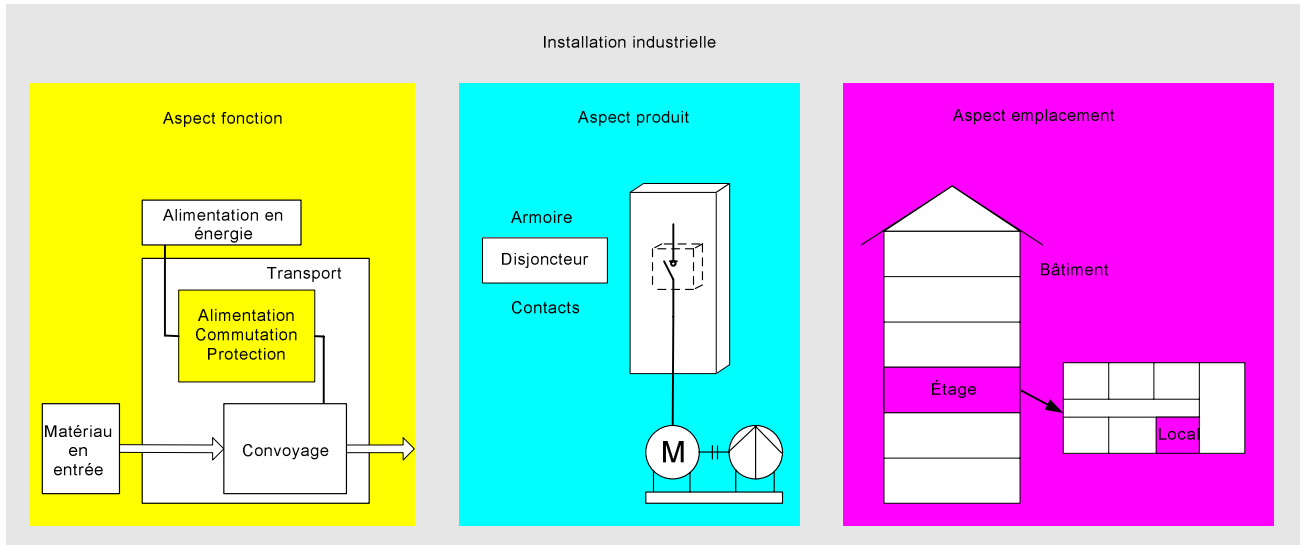
Les règles applicables à un ensemble de désignations de référence sont traitées à l'Article 7.

Il est évident qu'un ensemble de désignations de référence peut être appliqué à un “objet fusionné” comme cela est décrit ci-dessus et illustré à la Figure C.5. Dans ce cas, l'ensemble de désignations de référence donne des “adresses” alternatives pour l'objet à l'étude, toutes valables de manière égale.

En principe, un ensemble de désignations de référence ne peut pas être appliqué à la situation avec des objets adaptés à l'aspect étroitement liés comme illustré à la Figure C.4, sauf si le concepteur décide de considérer les trois objets comme un objet combiné. Dans ce cas, l'ensemble de désignations de référence est utilisé comme un moyen de décrire la relation entre ces trois objets.

#### **C.2.5 Exemple**

Pour illustrer les principes ci-dessus de manière plus concrète, l'exemple suivant est donné, voir la Figure C.6.



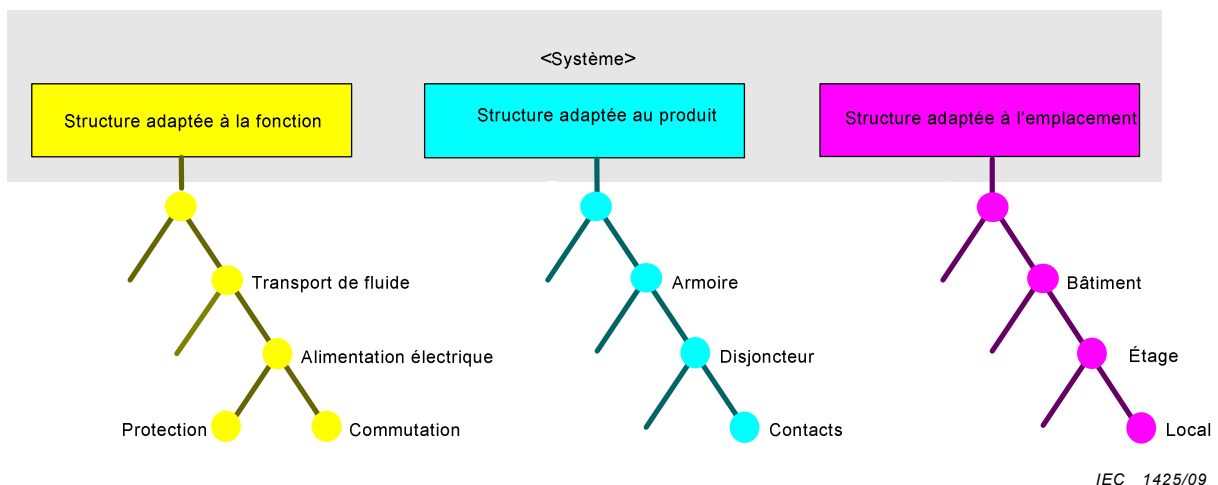
**Figure C.6 – Vue d'ensemble du système de processus**

Les matériaux doivent être convoyés dans un processus de transport par une pompe entraînée par un moteur électrique. Cette tâche exige de l'énergie électrique qui doit pouvoir être enclenchée et coupée. Le matériel doit aussi être protégé des effets de court-circuit et de surcharge.

Pour la commutation de l'énergie, un disjoncteur est nécessaire. Le disjoncteur doit aussi avoir une fonction de protection du matériel fourni. Le disjoncteur est placé à l'intérieur d'une armoire.

L'armoire est placée dans un local. Le local est un des locaux se trouvant à l'intérieur d'un bâtiment à plusieurs étages.

Ensemble, ces objets constituent un système technique capable de réaliser le processus voulu. Pour les besoins de l'explication continue, ce système est illustré par des structures arborescentes simples comme indiqué à la Figure C.7.



**Figure C.7 – Structures arborescentes du système technique**



### ***Commutation et protection***

L'objet "alimentation électrique" a les deux sous-objets pour la commutation et la protection dans l'aspect fonction. Les attributs associés aux objets définissent la capacité de commutation exigée et la protection nécessaire contre les effets de court-circuit et de surcharge.

### ***Disjoncteur***

L'objet "disjoncteur" a le potentiel pour satisfaire les exigences. Il peut être considéré dans les trois aspects principaux:

- Si on considère l'objet sous l'aspect produit, on verra le cadre des sous-objets, contacts, conducteurs, etc.
- Si on considère l'aspect emplacement, on verra les dimensions du disjoncteur c.-à-d. l'espace dont il a besoin.
- Enfin si on considère l'aspect fonction, on verra les deux sous-objets assurant la commutation et la protection. Bien que considérés fonctionnellement indépendants, il peut ne pas être possible de séparer les sous-objets physiquement l'un de l'autre dans un produit existant (et ainsi qu'ils ne soient pas désignés séparément dans l'aspect produit). Toutefois, pour permettre une comparaison entre les fonctions exigées et les fonctions fournies, il est nécessaire qu'elles existent au moins comme des ensembles d'informations.

### ***Armoire***

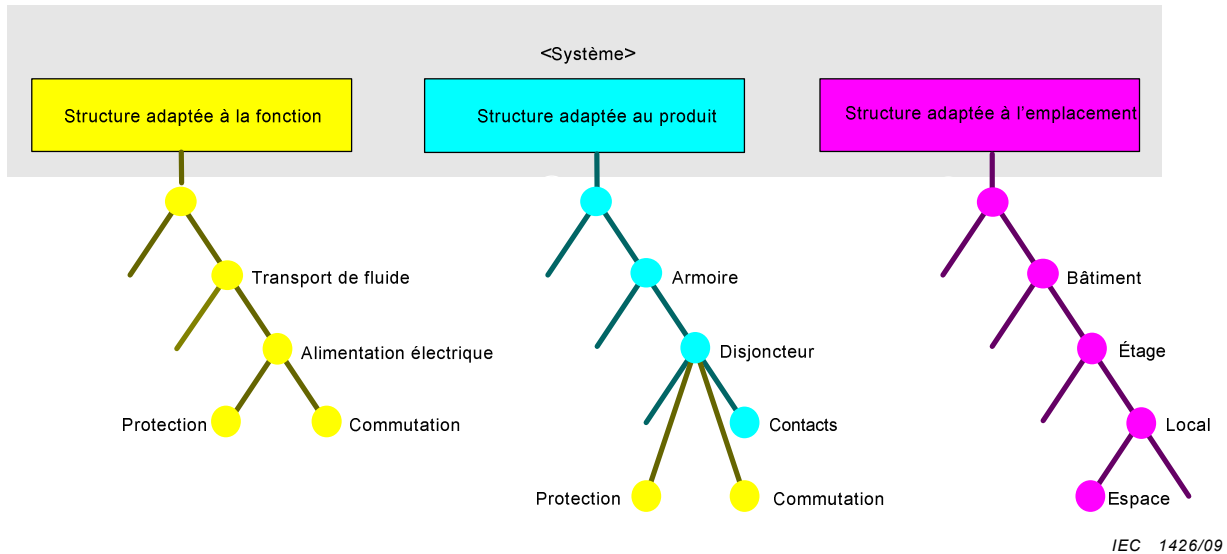
L'objet "armoire" peut aussi être vu dans plus d'un aspect principal:

- Si on considère l'objet sous l'aspect produit, on verra le cadre des sous-objets; disjoncteur, bornes, barres omnibus, etc.
- Si on considère l'aspect emplacement, on verra les dimensions intérieures de l'armoire c.-à-d. les sous-espaces que les compartiments ont.
- Il fournit également des informations sur les besoins d'espace ou l'espace occupé du compartiment.

### ***Local***

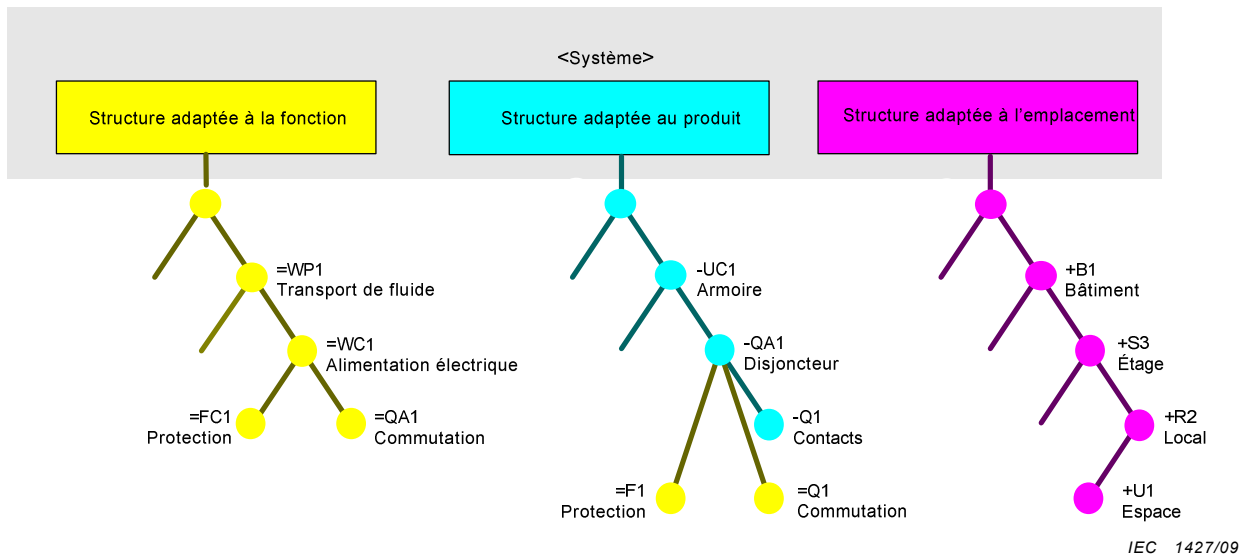
L'objet "local" est un espace avec certaines propriétés environnementales qui peut être vu dans l'aspect emplacement. Dans le local, on a plusieurs sous-objets (sous-espaces). L'un d'entre eux est conçu pour l'armoire.

La Figure C.8 illustre ces structures plus complètes du système.



**Figure C.8 – Structures complètes du système technique**

La Figure C.9 illustre les objets concernés du système qui ont des désignations de référence à niveau unique.



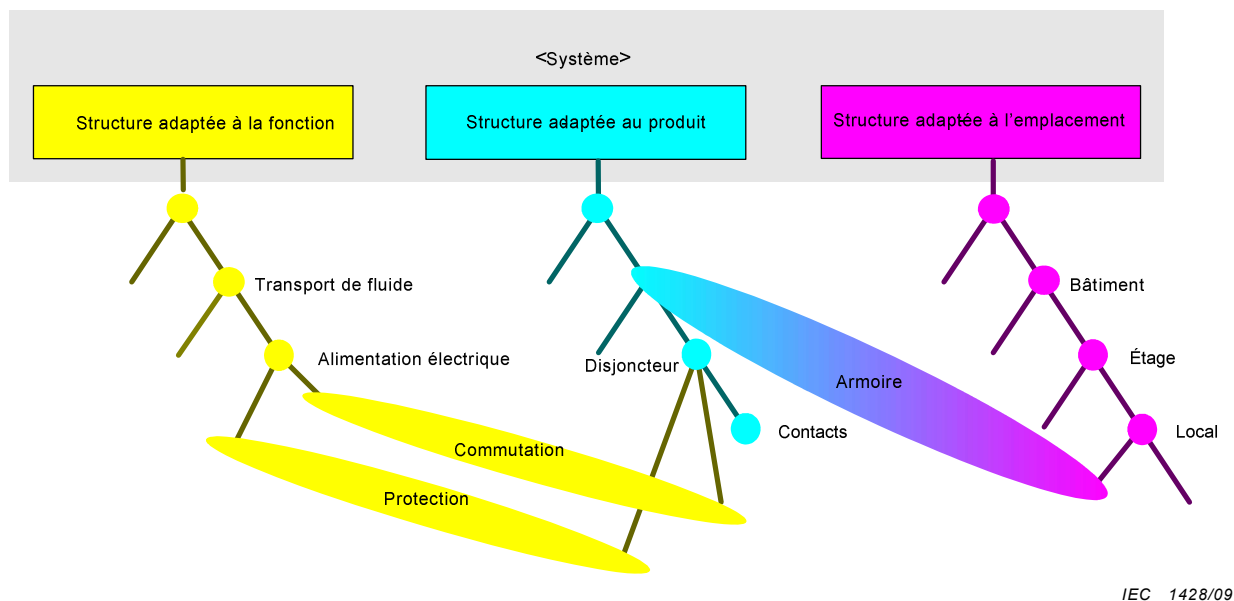
**Figure C.9 – Structures avec sous-objets désignés**

La Figure C.9 illustre aussi le cas où les structures ont été définies indépendamment les unes des autres, comparer avec la Figure C.3.

Pour illustrer le cas avec des objets fusionnés, comparer avec la Figure C.5, il est possible de considérer que:

- La fonction de commutation exigée (=QA1) est remplie par la fonction de commutation (=Q1) assurée par le disjoncteur (-QA1);
- La fonction de protection exigée (=FC1) est remplie par la fonction de protection (=F1) assurée par le disjoncteur (-QA1);
- L'espace exigé pour l'armoire (-UC1) est satisfait par un espace disponible (+U1) dans le local (+R2).

Chacun de ces couples d'objets peut par conséquent être fusionné en gardant les informations nécessaires des deux et les données réelles avec possibilité d'adressage à partir des deux structures, voir la Figure C.10.



**Figure C.10 – Structures avec des objets fusionnés et des objets partagés**

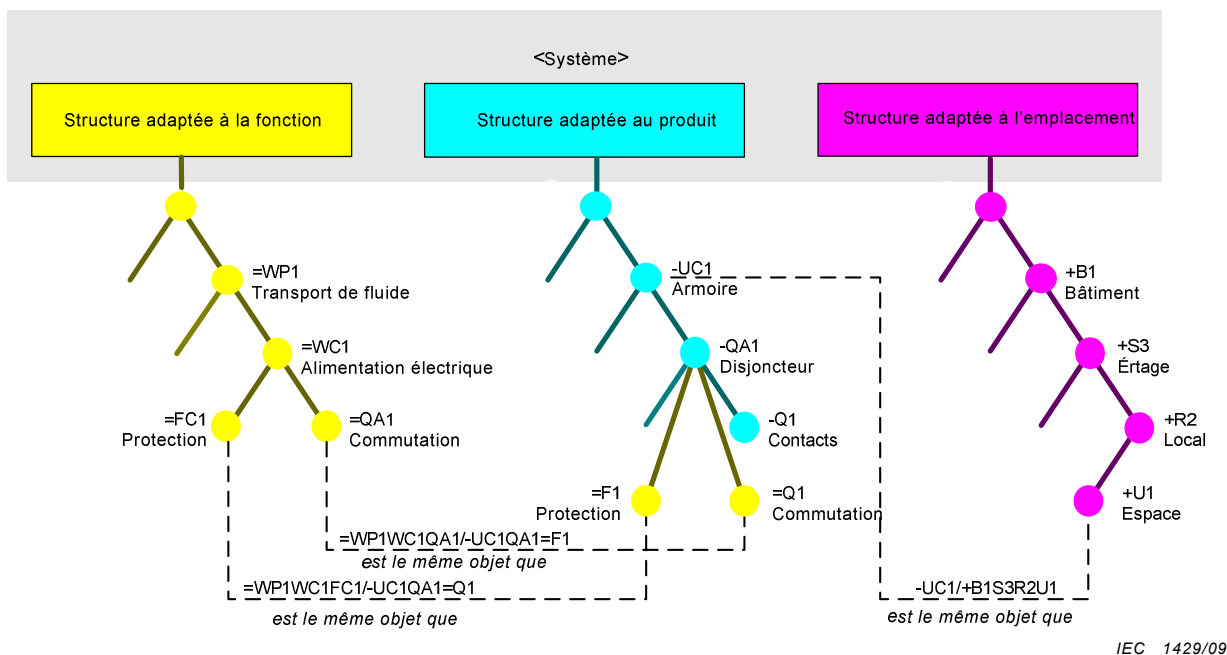
Les désignations de référence pour la commutation, la protection et l'armoire peuvent ensuite être exprimées comme cela est représenté au Tableau C.1 au moyen d'ensembles de désignations de référence.

**Tableau C.1 – Ensembles de désignation de référence possibles**

Objet	Les deux désignations de référence sont sans ambiguïté, l'objet fusionné est adressé depuis les deux structures	Seule une désignation de référence est sans ambiguïté, la deuxième concerne un objet différent, ayant une relation hiérarchique avec le premier objet
Commutation	=WP1=WC1=QA1 -UC1-QA1=Q1	=WP1=WC1=QA1 - UC1-QA1...
Protection	=WP1=WC1=FC1 -UC1-QA1=F1	=WP1=WC1=FC1 - UC1-QA1...
Armoire	-UC1 +B1+S3+R2+U1	-UC1 +B1+S3+R2...

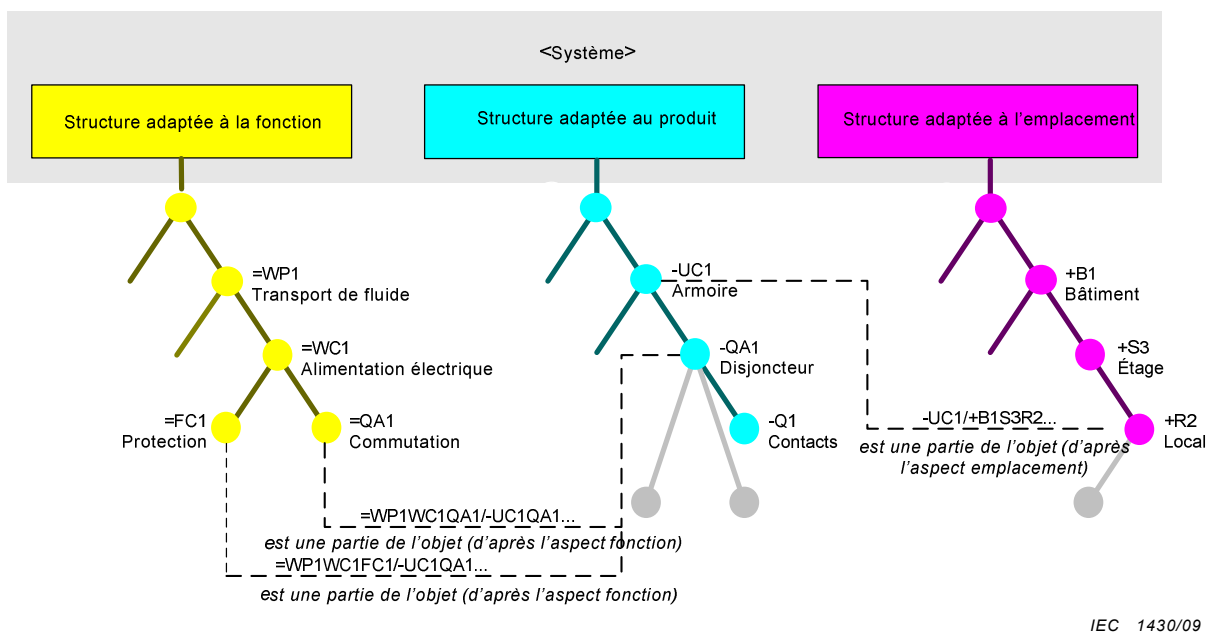
Le Tableau C.1 montre qu'une condition préalable pour donner un ensemble de désignations de référence dans lequel chaque désignation de référence est sans ambiguïté est que le même objet soit concerné.

La deuxième colonne du Tableau C.1 peut être illustrée comme indiqué à la Figure C.11.



**Figure C.11 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels les deux désignations sont sans ambiguïté**

La troisième colonne du Tableau C.1 peut être illustrée comme indiqué à la Figure C.12 en insistant sur le fait que l'ensemble de désignations de référence dans ce cas contient une deuxième désignation de référence qui est liée à un objet qui est hiérarchiquement lié à un objet que la première désignation désigne sans aucune ambiguïté.

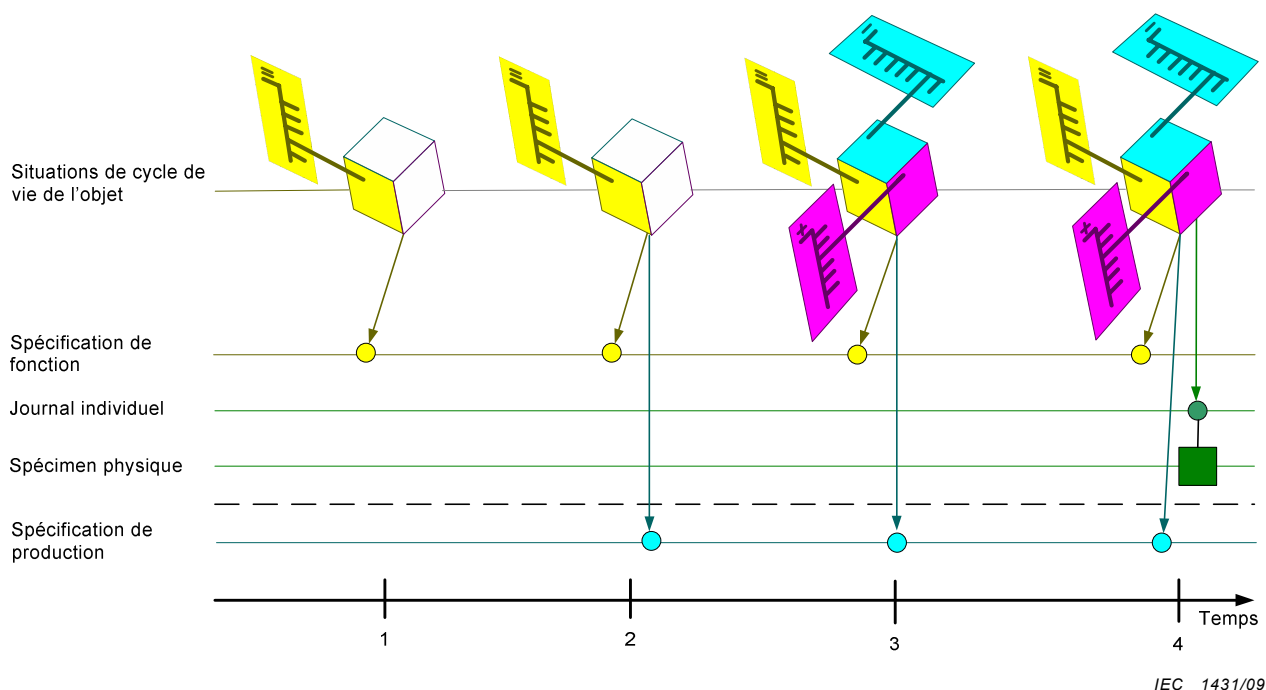


**Figure C.12 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels une désignation est ambiguë**

### C.3 Situations de cycle de vie

#### C.3.1 Un objet pour tous les aspects

La Figure C.13 illustre certaines situations au début du cycle de vie d'un objet.



**Figure C.13 – Situations au début du cycle de vie d'un objet accessibles à partir de trois aspects**

Dans la première situation, un objet a été créé et identifié dans la structure adaptée à la fonction. Une *spécification de fonction*, basée sur les exigences de processus technologique, a été préparée et associée à l'objet. Il s'agit de la base pour la recherche de produits sur le marché pour la mise en œuvre.

La deuxième situation illustre le fait qu'un produit remplissant les exigences comme un composant a été trouvé. La *spécification de produit* externe est référencée comme cela est décrit en C.2.2 et illustré à la Figure C.2.

NOTE 1 Le terme « spécification produit » fait ici référence à un document/un ensemble d'informations qui décrit le produit à partir de tous les aspects pertinents, y compris les propriétés, les documents supplémentaires, etc. cf. CEI 62023.

La troisième situation illustre que l'objet a été inclus dans la structure adaptée au produit du système ainsi que dans la structure adaptée à l'emplacement.

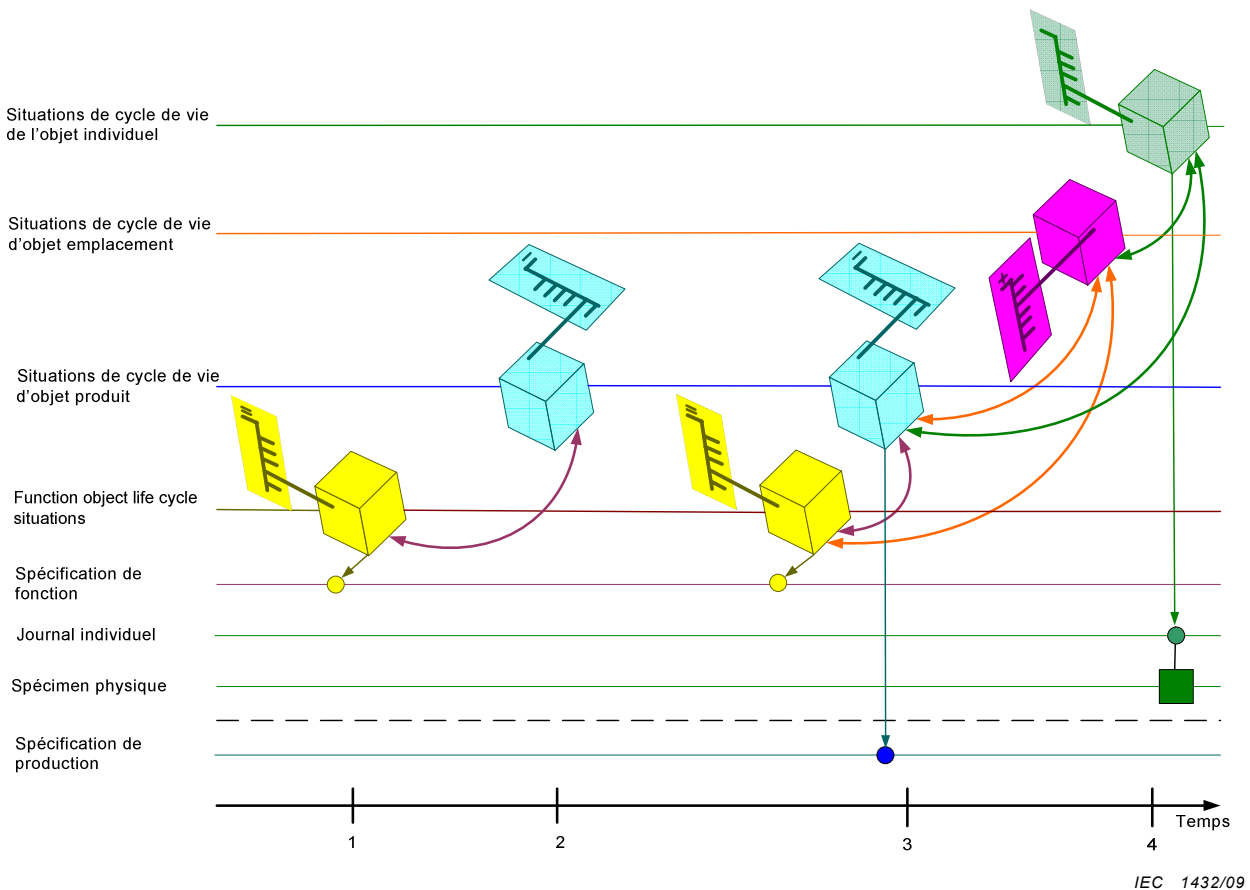
La quatrième situation montre enfin que le produit a été livré et installé comme un composant d'un système. Un *journal individuel* pour le spécimen inclus a été créé et associé à l'objet.

NOTE 2 La quatrième situation est incluse ici pour illustrer que c'est la première fois que le spécimen objet physique apparaît. A des fins de maintenance, un objet physique est souvent surveillé concernant le temps d'utilisation, les réparations, etc. au moyen d'un journal individuel.

Le scénario du cycle de vie peut être continué pour décrire le développement jusqu'au démantèlement du système et à la suppression finale des informations. La caractéristique essentielle de cette approche est que toutes les informations créées au cours du cycle de vie seront associées à un seul objet.

### C.3.2 Un objet pour chaque aspect

La Figure C.14 illustre de manière similaire la situation lorsque les objets définis dans les différentes structures sont conservés séparément comme cela est décrit en C.2.3 et illustré à la Figure C.4.



**Figure C.14 – Certaines situations au début du cycle de vie d'objets étroitement liés, chacun étant accessible à partir d'un aspect**

Dans la première situation, un objet a été créé et identifié dans la structure adaptée à la fonction. Une *spécification de fonction*, basée sur les exigences de processus technologique, a été préparée et associée à l'objet. Il s'agit de la base pour la recherche de produits sur le marché pour la mise en œuvre.

La deuxième situation illustre qu'un objet composant a été créé et identifié dans la structure adaptée au produit du système considéré. Cet objet est référencé à l'objet fonction précédent.

La troisième situation illustre:

- L'objet de la structure adaptée à la fonction qui reste en l'état.
- L'objet dans la structure adaptée au produit avec une référence à la spécification produit externe telle qu'elle est décrite en C.2.2 et illustrée à la Figure C.2.
- Un objet a été créé dans la structure adaptée à l'emplacement y compris l'espace où le composant est installé.

La quatrième situation illustre qu'un objet représentant l'individu composant est créé lorsque le produit a été livré et installé. Par exemple un journal individuel pourrait être associé à l'objet représentant ce composant.

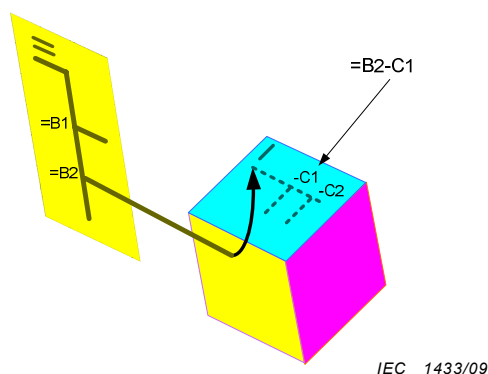
Ce scénario du cycle de vie peut aussi être continué pour décrire le développement jusqu'au démantèlement du système et à la suppression finale des informations. La caractéristique essentielle de cette approche est que toutes les informations créées au cours du cycle de vie de chaque objet seront associées à chaque objet. Les relations (références) entre les objets doivent être maintenues par des moyens externes, par exemple dans un système CAX.

## Annexe D (informative)

### Interprétation des désignations de référence utilisant différents aspects

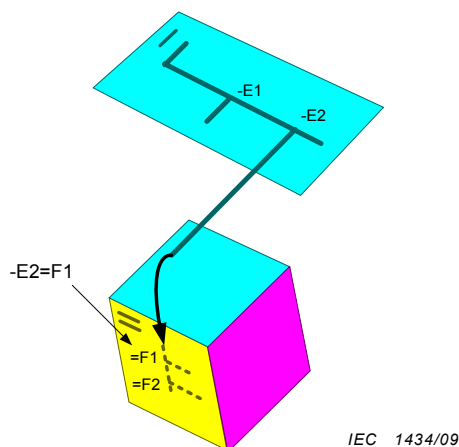
Pour améliorer la compréhension d'une désignation de référence à niveaux multiples qui intègre différents aspects, on donne les explications suivantes.

- Un passage de l'aspect fonction à l'aspect produit dans la désignation de référence (=B2-C1 à la Figure D.1) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée à la fonction (c.-à-d. =B2) soit mis en œuvre par un produit et que le premier objet désigné dans la structure adaptée au produit (c.-à-d. -C1) soit un composant de ce produit.



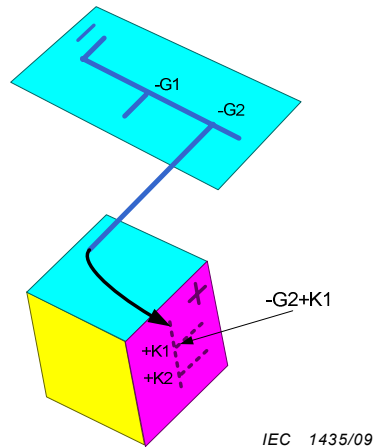
**Figure D.1 – Basculement de l'aspect fonction à l'aspect produit**

- Un passage de l'aspect produit à l'aspect fonction dans la désignation de référence (-E2=F1 à la Figure D.2) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée au produit (c.-à-d. -E2) mette en œuvre une fonction et que le premier objet désigné dans la structure adaptée à la fonction (c.-à-d. =F1) soit une sous-fonction de cette fonction.



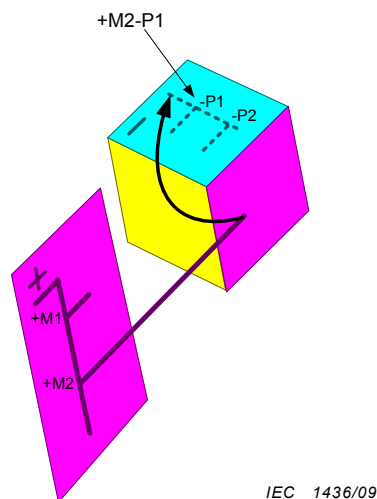
**Figure D.2 – Basculement de l'aspect produit à l'aspect fonction**

- Un passage de l'aspect produit à l'aspect emplacement dans la désignation de référence (-G2+K1 à la Figure D.3) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée au produit (c.-à-d. -G2) occupe un emplacement et que le premier objet désigné dans la structure adaptée à l'emplacement (c.-à-d. +K1) soit un sous-emplacement de cet emplacement.



**Figure D.3 – Basculement de l'aspect produit à l'aspect emplacement**

- Un passage de l'aspect emplacement à l'aspect produit dans la désignation de référence (+M2-P1 à la Figure D.4) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée à l'emplacement (c.-à-d. +M2) soit complètement occupé par un produit et que le premier objet désigné dans la structure adaptée au produit (c.-à-d. -P1) soit un composant de ce produit.

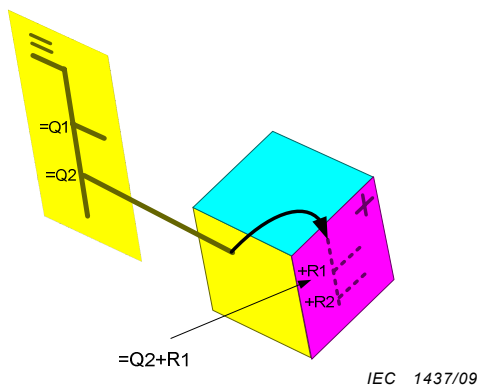


**Figure D.4 – Basculement de l'aspect emplacement à l'aspect produit**

**EXEMPLE** L'aspect emplacement est utilisé pour identifier un emplacement d'un produit et ainsi aussi le produit (par exemple un ensemble de carte à circuit imprimé, PCBA (en anglais Printed Circuit Board Assembly) et l'aspect produit est utilisé pour identifier les composants (par exemple une résistance) à l'intérieur de ce PCBA.

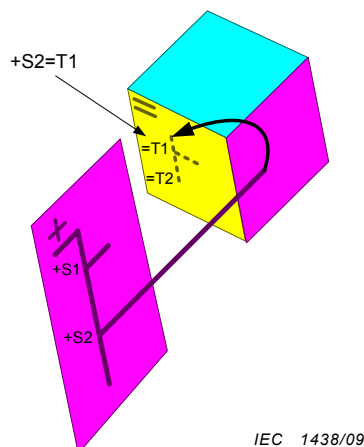


- Un passage de l'aspect fonction à l'aspect emplacement dans la désignation de référence (=Q2+R1 à la Figure D.5) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée à la fonction (c.-à-d. =Q2) occupe un emplacement et que le premier objet désigné dans la structure adaptée à l'emplacement (c.-à-d. +R1) soit un sous-emplacement de cet emplacement.



**Figure D.5 – Basculement de l'aspect fonction à l'aspect emplacement**

- Un passage de l'aspect emplacement à l'aspect fonction dans la désignation de référence (+S2=T1 à la Figure D.6) implique que le dernier objet désigné dans la structure adaptée à l'emplacement (c.-à-d. +S2) soit complètement occupé par un objet réalisant une fonction spécifique et que le premier objet désigné dans la structure adaptée à la fonction (c.-à-d. =T1) soit une sous-fonction de cette fonction.



**Figure D.6 – Basculement de l'aspect emplacement à l'aspect fonction**

## Annexe E (normative)

### Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs dans un aspect

Un objet avec plusieurs aspects peut souvent être simplement représenté comme un objet dans tous ces aspects c.-à-d. qu'il est adressable via un nœud supérieur dans chaque aspect. Il peut néanmoins arriver qu'un objet représenté par un nœud supérieur dans un aspect ait besoin d'être représenté par plus d'un nœud supérieur indépendant dans un autre aspect.

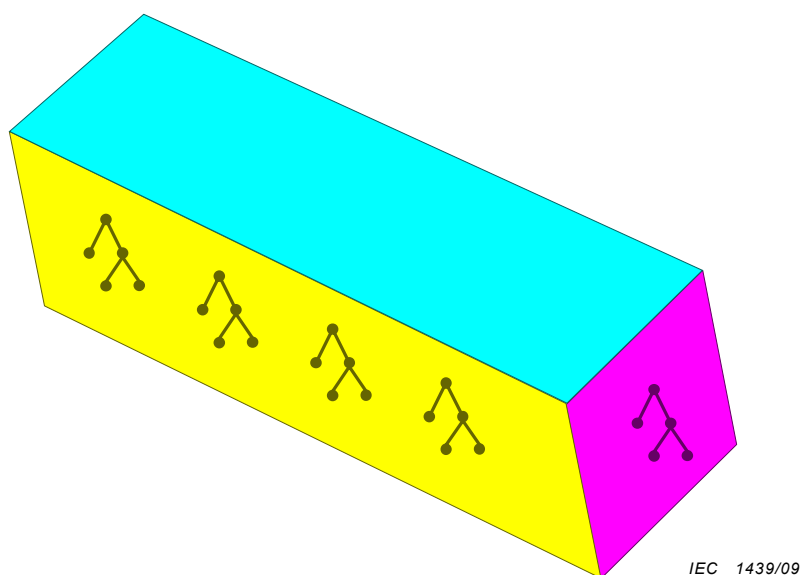
Des exemples de cette situation sont donnés ci-après:

**EXEMPLE 1** Un circuit intégré avec quatre fonctions NAND indépendantes aura un nœud supérieur dans l'aspect produit et quatre nœuds supérieurs dans l'aspect fonction.

**EXEMPLE 2** Un bloc de valves avec trois valves indépendantes aura un nœud supérieur dans l'aspect produit et trois nœuds supérieurs dans l'aspect fonction.

**EXEMPLE 3** Une carte de circuit avec huit voies d'entrée vers un ordinateur de processus peut avoir un nœud supérieur dans l'aspect de produit, huit nœuds supérieurs pour les voies et un nœud supérieur pour les circuits d'alimentation communs.

La Figure E.1 illustre un objet avec quatre nœuds supérieurs indépendants dans l'aspect fonction et un dans l'aspect produit, voir l'Annexe D.

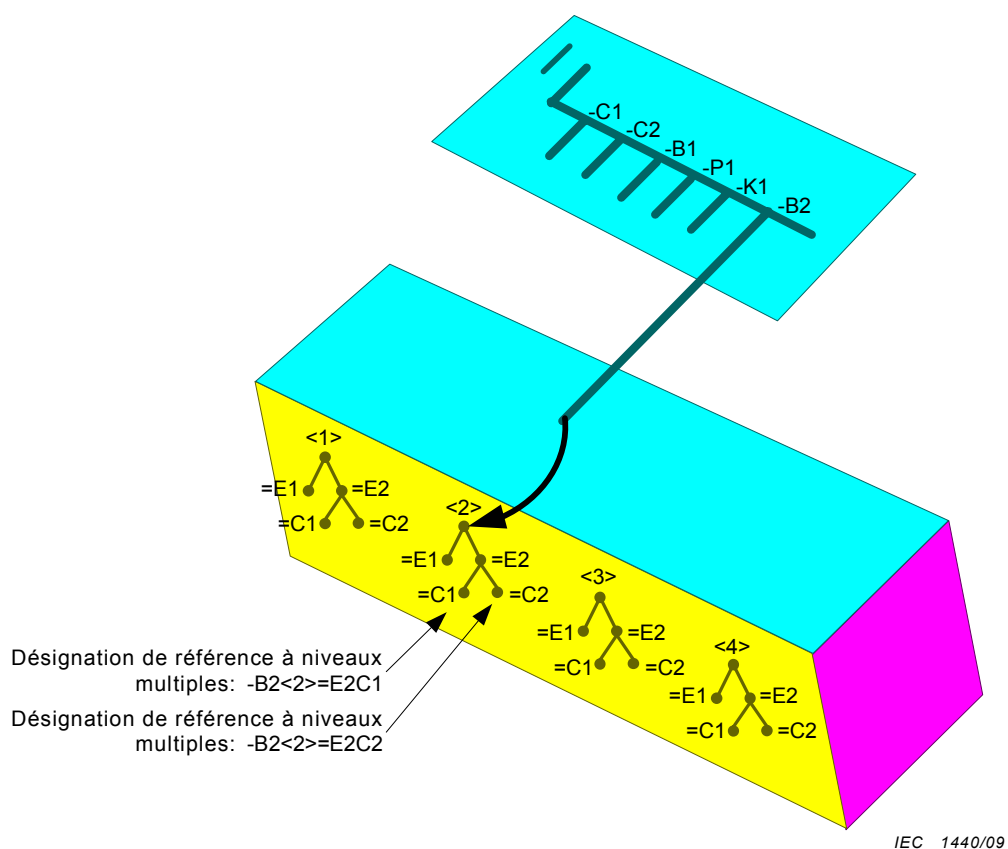


**Figure E.1 – Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect**

**Règle 39** Si un objet a plus d'un nœud supérieur indépendant dans un aspect, ceux-ci doivent être identifiés avec un identificateur de nœud supérieur. Ces identificateurs doivent être représentés dans la désignation de référence de la structure correspondante conformément à 9.3.

**NOTE 1** Cette norme ne prescrit pas de format d'identificateurs de nœud supérieur. Dans le cas le plus simple, il peut ne s'agir que d'un numéro séquentiel.

**NOTE 2** Un identificateur de nœud supérieur n'ajoute pas de niveau supplémentaire dans la structure.



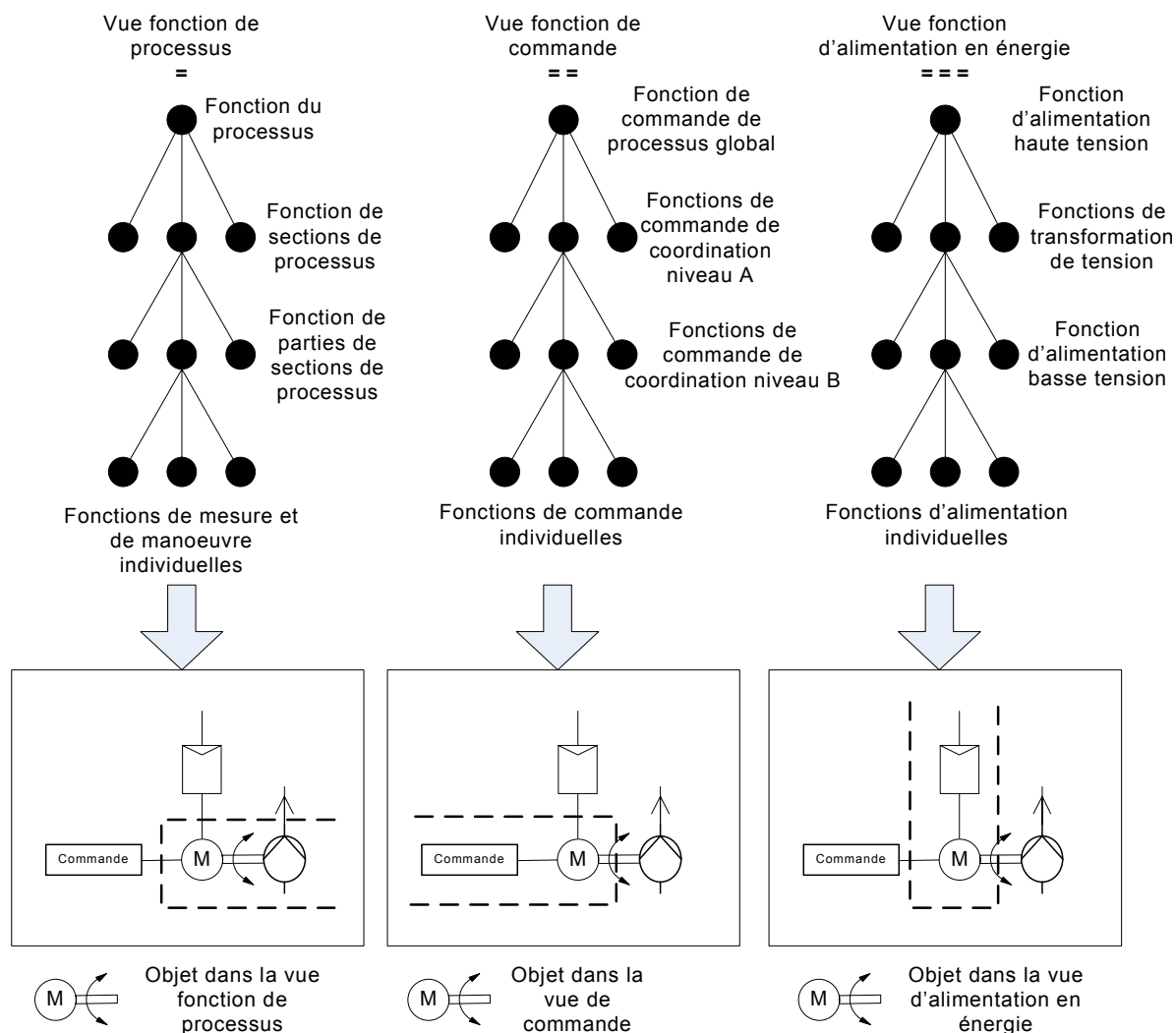
**Figure E.2 – Exemple de désignations de référence à niveaux multiples utilisant différents aspects d'un objet avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect**

## Annexe F (informative)

### Exemples de structures multiples basées sur le même aspect

#### F.1 Différentes structures adaptées à la fonction pour une installation de processus

La Figure F.1 illustre comment une installation de processus industriel peut être décrite avec des structures adaptées à la fonction supplémentaires. Une structure adaptée à la fonction est organisée conformément aux fonctions de processus. Une deuxième structure adaptée à la fonction est fondée sur les fonctions de commande et une troisième sur le système d'alimentation en énergie. Un moteur peut être identifié selon les trois structures comme indiqué dans la figure.



IEC 1441/09

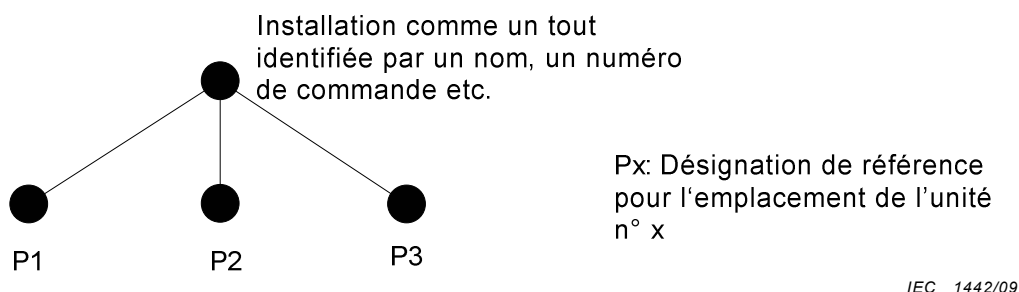
**Figure F.1 – Illustration du concept de vues fonctionnelles supplémentaires d'une installation de processus industriel**

## F.2 Emplacement topographique d'un système par rapport aux emplacements à l'intérieur d'un assemblage

En liaison avec l'ingénierie des unités d'assemblage, il peut être avantageux d'utiliser deux structures adaptées à l'emplacement:

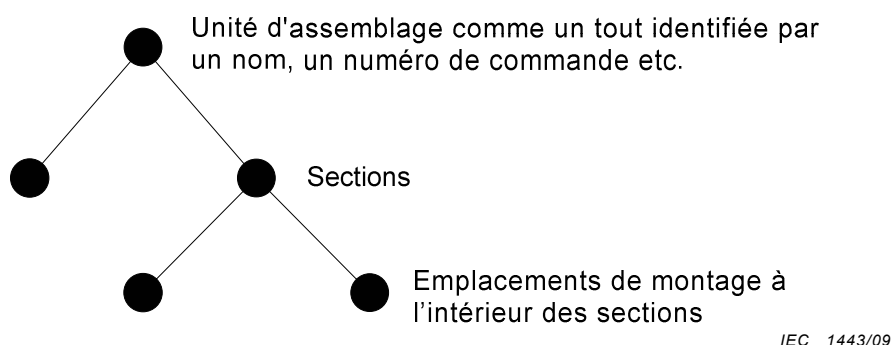
- une basée sur la topographie de l'installation industrielle (système);
- l'autre basée sur les emplacements à l'intérieur des unités d'assemblage.

Pour une installation industrielle particulière, trois unités d'assemblage sont nécessaires. Toutefois, au moment de l'étape d'ingénierie, il n'est ni adapté ni possible de baser les désignations de référence pour l'aspect d'emplacement des objets à l'intérieur des unités sur la topographie de l'installation industrielle, voir aussi l'Annexe B. Des désignations de référence non ambiguës sont donc définies pour l'emplacement des unités en relation avec l'installation industrielle prise dans son ensemble quelle que soit la topographie de l'installation représentée à la Figure F.2.



**Figure F.2 – Structure adaptée à l'emplacement d'une installation industrielle**

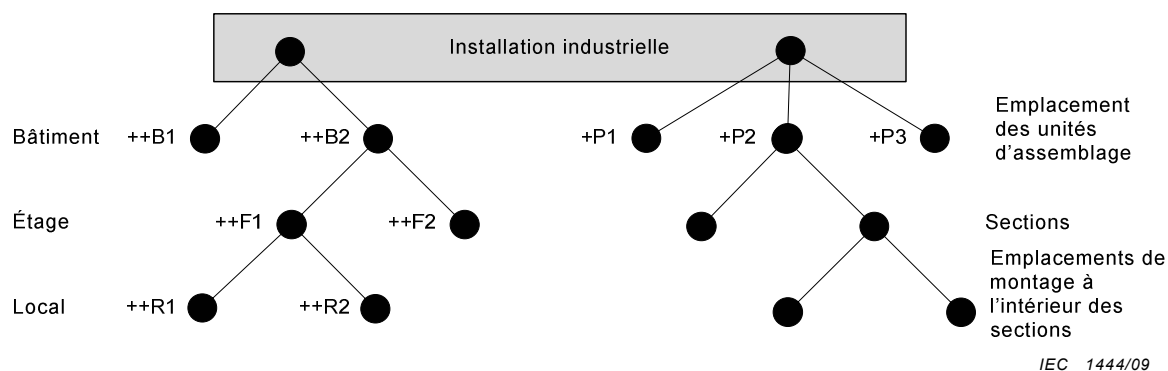
En utilisant P1, P2 et P3 comme points de départ, les structures adaptées à l'emplacement pour les unités d'assemblage respectives peuvent être décrites en divisant chaque unité en sections, emplacements de montage à l'intérieur d'une section, etc. (voir Figure F.3), qui à son tour peut se voir assigner des désignations de référence adaptées.



**Figure F.3 – Structure adaptée à l'emplacement à l'intérieur d'une unité d'assemblage**

Plus tard au cours du processus d'ingénierie lorsque toutes les informations nécessaires sont disponibles, les unités d'assemblage respectives peuvent se voir assigner une désignation de référence basée sur la topographie de l'installation industrielle. Ces dernières désignations de référence peuvent ne pas être dénuées d'ambiguïté pour les unités d'assemblage, par exemple les emplacements P1 et P2 peuvent être situés dans le même local.

Dans notre cas, le signe plus (+) unique pourrait être utilisé pour les désignations de référence basées sur la structure adaptée à l'emplacement pour les unités d'assemblage tandis que le double plus (++) pourrait être utilisé pour les désignations de référence basées sur la topographie de l'installation industrielle. Voir la Figure F.4.



**Figure F.4 – Structures adaptées à l'emplacement d'une installation industrielle**

Les ensembles de désignation de référence pour les trois unités d'assemblage pourraient être par exemple:

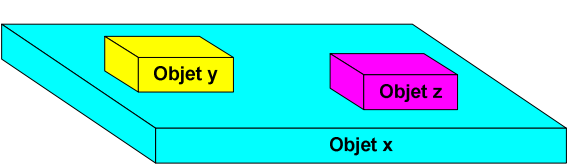
+P1  
++B2++F1++R2...

+P2  
++B2++F1++R2...

+P3  
++B1++F1++R1...

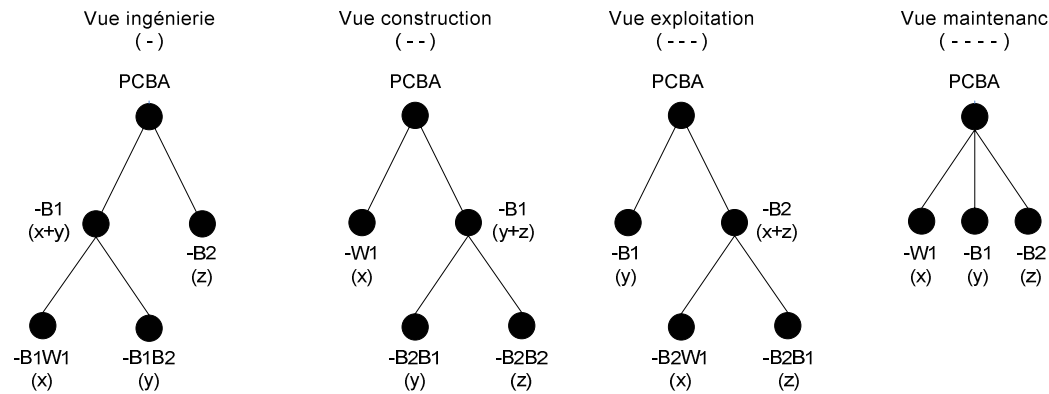
### F.3 Structuration différente pour différents besoins

Un produit peut être structuré différemment en ce qui concerne l'utilisation différente des structures adaptées au produit, c.-à-d. pour l'ingénierie, la construction, l'exploitation, la maintenance, etc. La Figure F.5 montre un exemple d'application des signes préfix multiples pour de telles applications, où la documentation pour chaque vue applique le signe de préfixe simple. Afin de corréliser le même objet dans les différentes vues, le signe de préfixe multiple est employé d'identifier les différentes vues.



L'ensemble carte de circuit imprimé (PCBA) comprend la carte elle-même (objet x) et deux autres produits (objets y et z)

a) Plan de disposition du PCBA



b) Quatre structures possibles adaptées au produit

-B1B2  
--B2B1  
---B1  
----B1

c) Ensemble de désignations de référence pou un objet

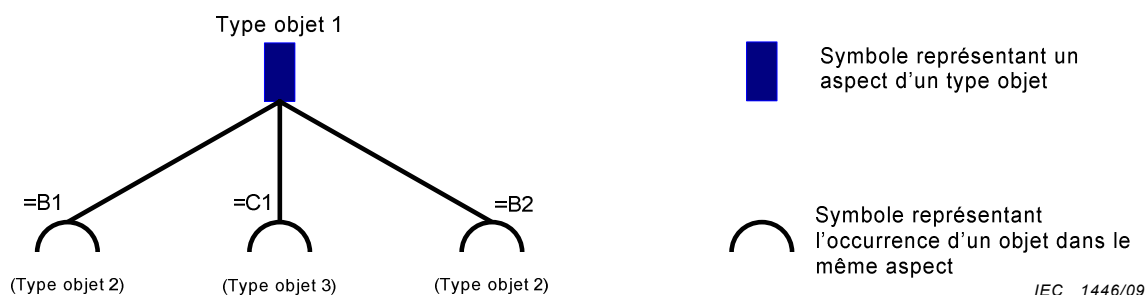
IEC 1445/09

Figure F.5 – Exemple de structures adaptées au produit supplémentaires

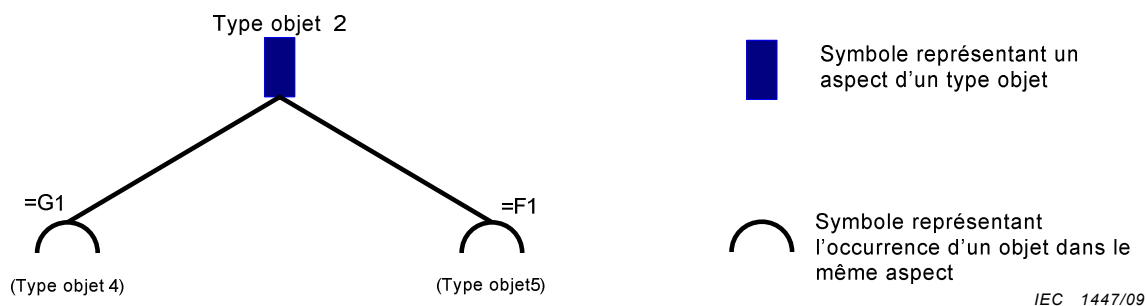
## Annexe G (informative)

### Exemple de structures et désignations de référence

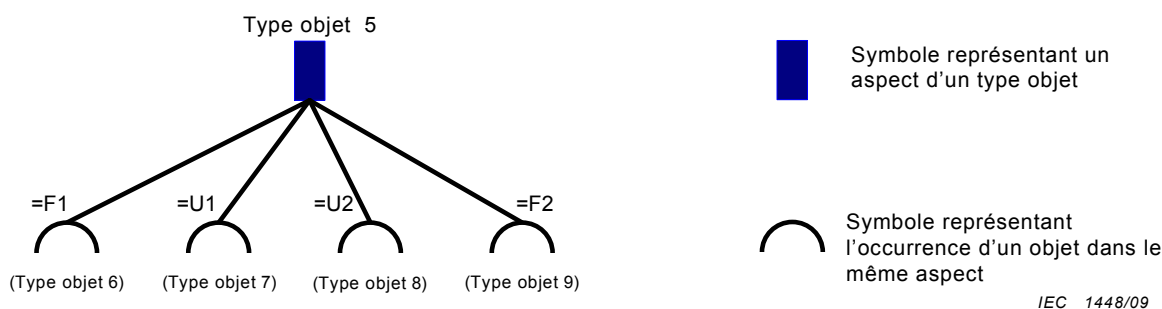
Les Figures G.1, G.2 et G.3 montrent les mêmes structures arborescentes que les Figures 10, 11 et 12 mais maintenant comme des structures adaptées à la fonction avec des désignations de référence à niveau unique indiquées. La Figure G.4 montre l'arbre concaténé représenté à la Figure 8 comme une structure adaptée à la fonction avec indication de désignations de référence à niveaux multiples.



**Figure G.1 – Structure adaptée à la fonction du type objet 1**

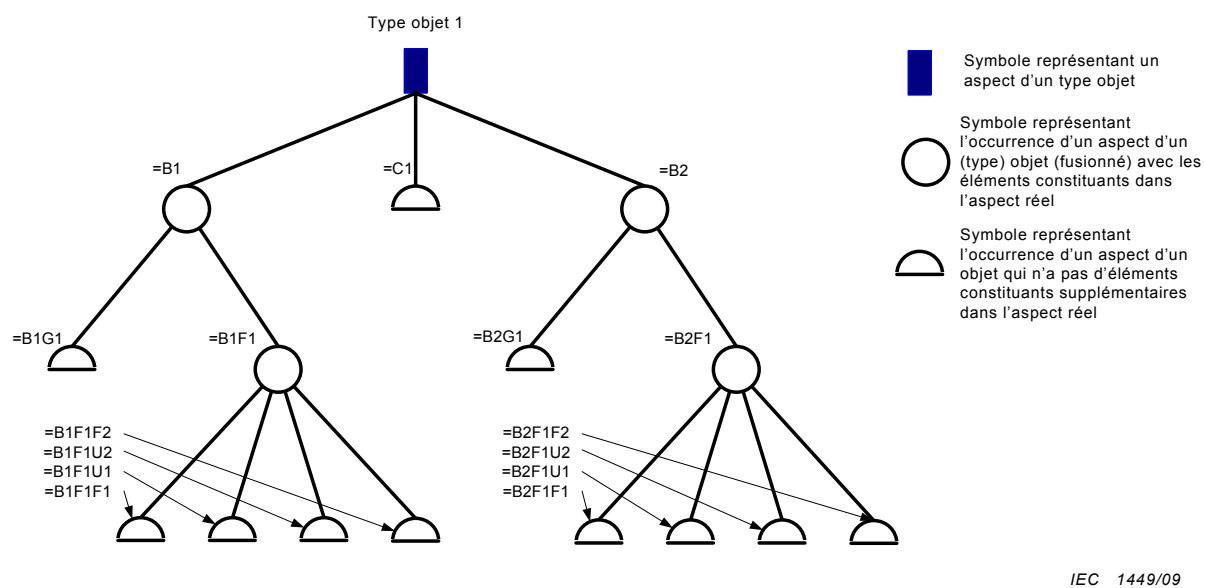


**Figure G.2 – Structure adaptée à la fonction du type objet 2**



**Figure G.3 – Structure adaptée à la fonction du type objet 5**





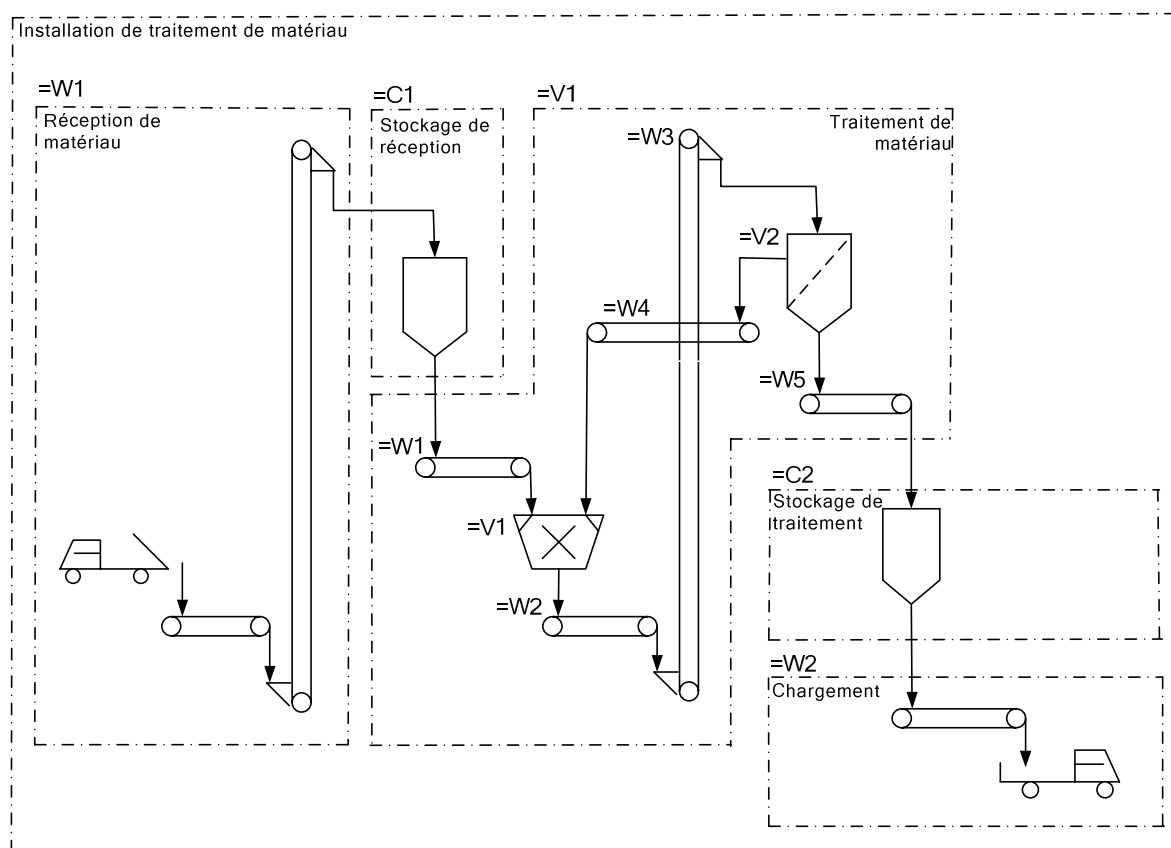
**Figure G.4 – Structure arborescente adaptée à la fonction concaténée du type objet A**

## Annexe H (informative)

### Exemple de désignations de référence à l'intérieur d'un système

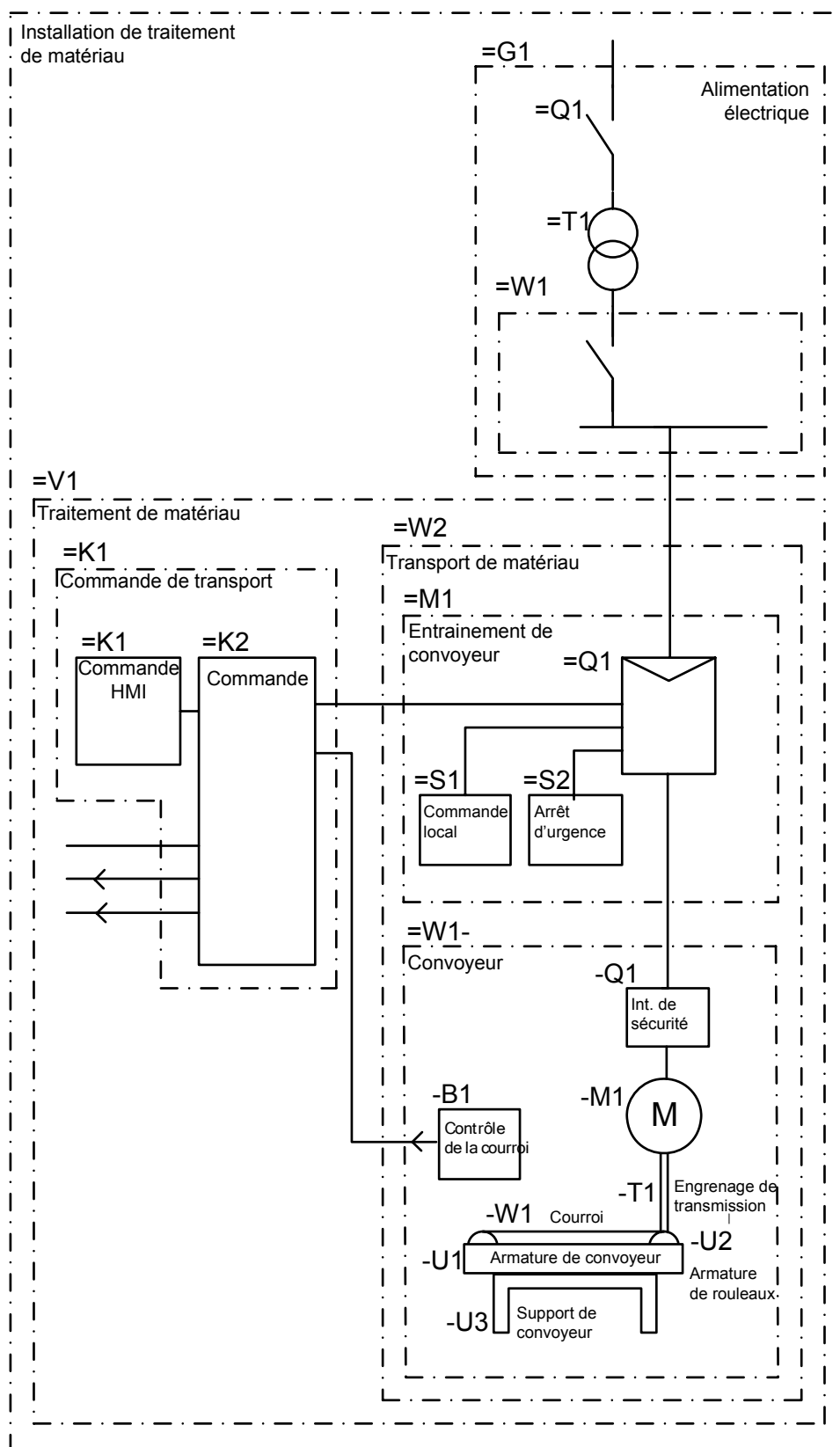
La Figure H.1 montre un schéma de flux de processus d'une installation de traitement de matériau. Le schéma indique aussi les sous-systèmes de l'installation industrielle. La Figure H.2 montre un schéma d'ensemble pour des parties du système de traitement (=V1) et du système d'alimentation (=G1). L'emphase principale est sur un transport du matériau (=W2) du système de traitement. Le convoyeur, c.-à-d. la courroie de convoyeur, en tant qu'élément du transport de matériau est fournie par un fournisseur qui a appliqué l'aspect de produit pour la construction de la désignation de référence à l'intérieur de sa livraison. La courroie de convoyeur est livrée comprenant le moteur et le disjoncteur de sécurité, mais l'équipement de commande est construit par le concepteur de système.

NOTE Pour simplifier, les connexions et les câbles ne sont pas désignés, et les noms des objets sont abrégés en supprimant l'expression «objet», par exemple le nom de "l'objet d'alimentation d'énergie électrique" est écrit "alimentation électrique"



IEC 1450/09

Figure H.1 – Schéma de flux de processus d'une installation de traitement de matériau



IEC 1451/09

Le moteur et l'interrupteur de sécurité sont dans cet exemple considéré comme parties intégrales du transport convoyant, c.-à-d. le convoyeur.

**Figure H.2 – Schéma d'ensemble d'une partie du système de traitement (=V1) et d'alimentation électrique (=G1)**

La Figure H.3 montre la structure arborescente adaptée à la fonction de parties de l'installation industrielle de traitement du matériau.

Installation de traitement de matériau

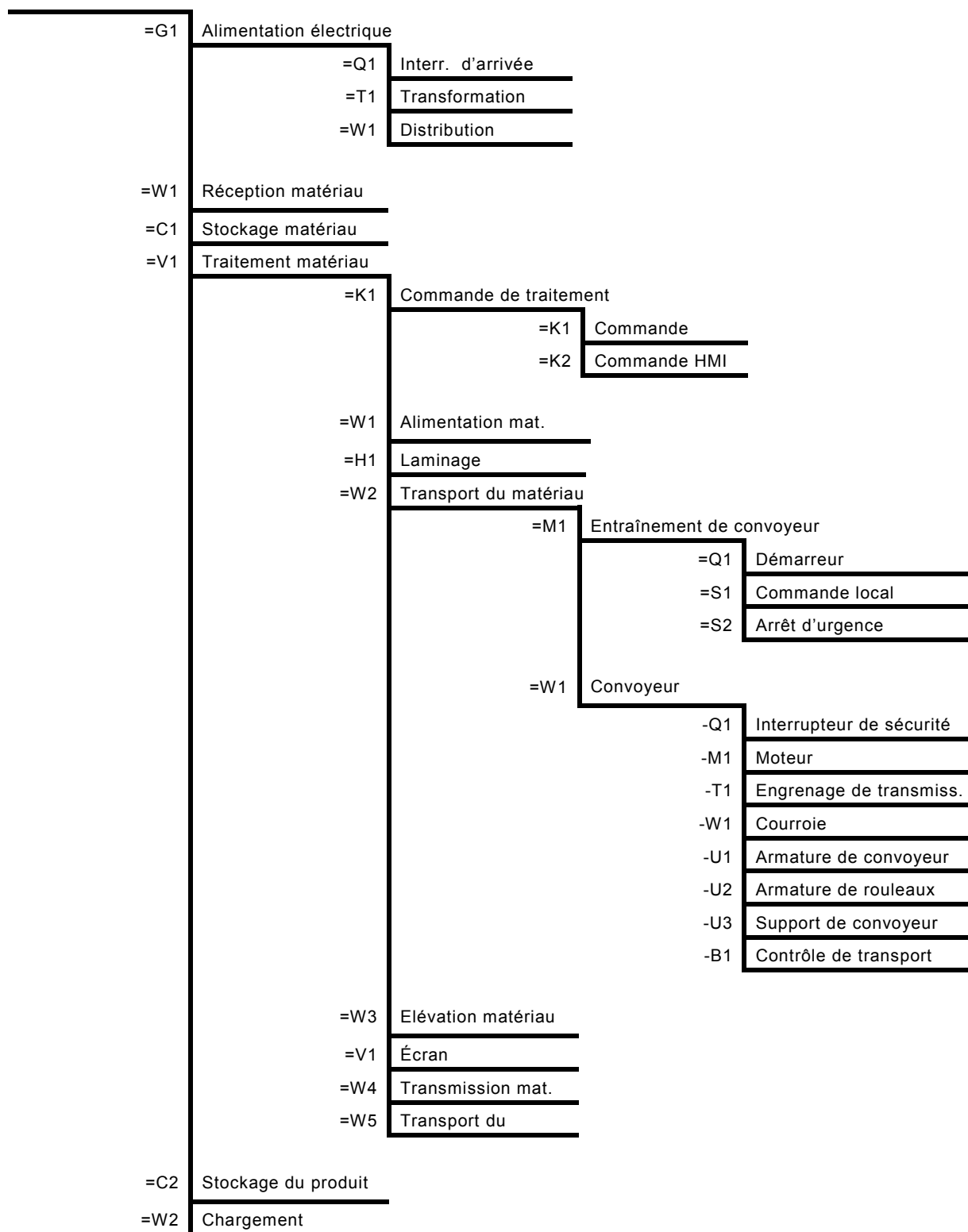
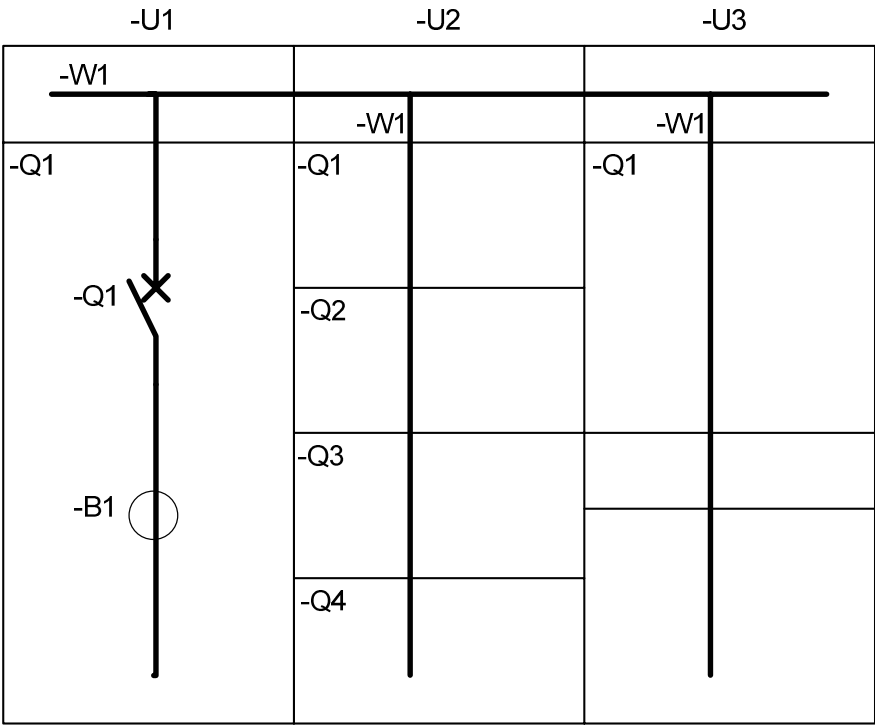


Figure H.3 – Structure arborescente pour l'installation de traitement du matériau <sup>IEC 1452/09</sup>

La Figure H.4 montre un dessin de disposition d'un centre de commande pour moteurs (MCC) =G1W1. Ce MCC est commandé en tant que produit comprenant la barre omnibus principale, les barres omnibus verticales, l'unité d'entrée avec disjoncteur, le transformateur de courant,

etc. et les unités de sortie (démarreurs moteur) avec interrupteur principal, contacteur, protection contre les surintensités, etc. Le dessin indique les désignations de référence des armoires et les unités à l'intérieur des armoires. La Figure H.5 montre les espaces conçus pour placer les unités dans les armoires. Le dessin indique les désignations de référence des emplacements des unités. Le MCC est situé à l'emplacement +X1 dans l'installation industrielle.



IEC 1453/09

Figure H.4 – Dessin de disposition des composants du centre de commande pour moteurs (MCC) =G1=W1



La Figure H.7 montre la structure arborescente adaptée au produit et à l'emplacement du MCC comme cela est représenté aux Figures H.4 et H.5.

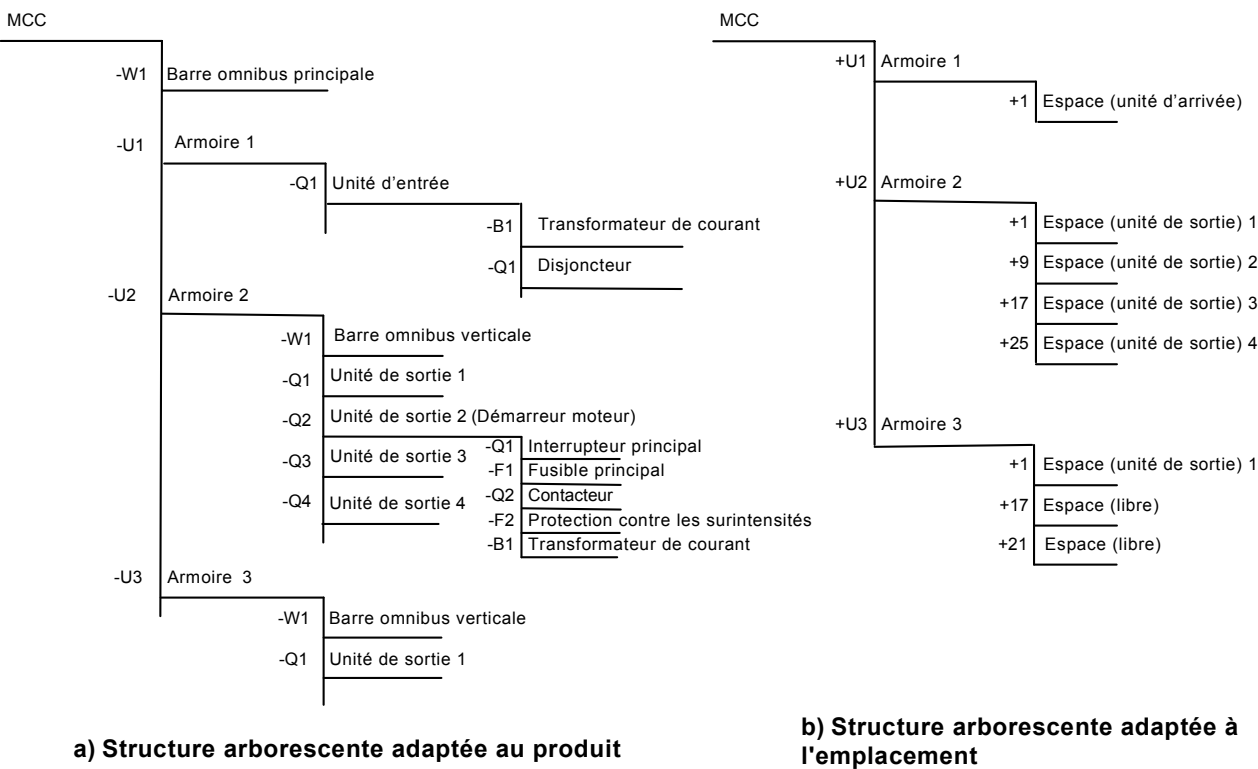


Figure H.7 – Structures arborescentes adaptée au produit et à l'emplacement pour le MCC

Le Tableau H.1 montre les ensembles de désignations de référence pour différents éléments du MCC et du démarreur de moteur. Dans le tableau, les désignations de référence à niveaux multiples qui n'identifient pas de manière unique l'objet concerné sont indiquées par l'ellipse horizontale (...).

**Tableau H.1 – Ensemble de désignations de référence pour les éléments constitutifs du MCC et du démarreur de moteur**

Élément	Ensemble de désignations de référence		Ensemble de désignations de référence présenté abrégé appliquant la Règle 28	
Centre de commande pour moteurs (MCC)	=G1=W1	+X1	=G1W1	+X1
Transformateur de courant	=G1=W1–U1–Q1–B1	+X1+U1+1...	=G1W1–U1Q1B1	+X1U1+1...
Disjoncteur	=G1=W1–U1–Q1–Q1	+X1+U1+1...	=G1W1–U1Q1Q1	+X1U1+1...
Barre omnibus principale	=G1=W1–W1	+X1...	=G1W1–W1	+X1...
Barre omnibus verticale	=G1=W1–U2–W1	+X1+U2...	=G1W1–U2W1	+X1U2...
Barre omnibus verticale	=G1=W1–U3–W1	+X1+U3...	=G1W1–U3W1	+X1U3...
Démarreur pour moteur	=V1=W2=Q1	+X1+U2+9	=V1W2Q1	+X1U2+9
Interrupteur principal	=V1=W2=Q1–Q1	+X1+U2+9–Q1	=V1W2Q1–Q1	+X1U2+9–Q1
Fusible principal	=V1=W2=Q1–F1	+X1+U2+9–F1	=V1W2Q1–F1	+X1U2+9–F1
Contacteur	=V1=W2=Q1–Q2	+X1+U2+9–Q2	=V1W2Q1–Q2	+X1U2+9–Q2
Protection contre les surintensités	=V1=W2=Q1–F2	+X1+U2+9–F2	=V1W2Q1–F2	+X1U2+9–F2
Transformateur de courant	=V1=W2=Q1–B1	+X1+U2+9–B1	=V1W2Q1–B1	+X1U2+9–B1



## Bibliographie

CEI 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-351, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

CEI 60113-2:1971, *Schémas, diagrammes, tableaux. Deuxième partie: Repérage d'identification des éléments* (retirée)

CEI 60297-1:1986, *Dimensions des structures mécaniques de la série 482, 6 mm (19 in) – Première partie: Panneaux et bâtées* (retirée)

CEI 60297-3-101, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-101: Subracks and associated plug-in units* (disponible uniquement en anglais)

CEI 60750:1983, *Repérage d'identification du matériel en électrotechnologie* (retirée)

CEI 61082-1:, *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 1: Règles*

CEI 61355 DB, *Sortes de documents établies et normalisées*

CEI 61355-1, *Classification et désignation des documents pour installations industrielles, systèmes et matériels – Partie 1: Règles et tableaux de classification*

CEI 62023:2000, *Structuration des informations et de la documentation techniques*

CEI 62027, *Etablissement des nomenclatures des composants*

CEI 62491:2008, *Systèmes industriels, installations et appareils et produits industriels – Etiquetage des câbles et des conducteurs isolés*

CEI 81346-2, *Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels – Principes de structuration et désignations de référence – Partie 2: Classification des objets et codes pour les classes<sup>1)</sup>*

ISO 3166-1, *Codes pour la représentation des noms de pays et de leurs subdivisions -- Partie 1: Codes de pays*

ISO 4157 (toutes les parties), *Dessins de bâtiments – Systèmes de désignation*

ISO 4157-3, *Dessins de bâtiment – Systèmes de désignation – Partie 3: Identificateurs de pièces*

ISO 15519-1, *Spécifications pour schémas de l'industrie de traitement – Partie 1: Règles générales<sup>2)</sup>*

ISO/TS 16952-1:2006, *Documentation technique de produits – Système de désignation de référence – Partie 1: Règles générales d'application*

---

1) A publier.

2) A publier.

ISO/TS 16952-10:2008, *Documentation technique de produits – Système de désignation de référence – Partie 10: Centrales électriques*

---



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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)