

IEC 81346-1:2022-03 (E/F)

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

Contents	Page
FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions.....	14
4 Concepts.....	16
4.1 Object.....	16
4.2 Aspect.....	17
4.3 Systems.....	19
4.4 Structuring.....	19
4.5 Function.....	19
4.6 Products and components.....	20
4.7 Location.....	21
4.8 Types.....	21
4.9 Object occurrences and product individuals.....	21
4.10 Relations between concepts.....	22
5 Structuring principles.....	23
5.1 General.....	23
5.2 Forming structures.....	26
5.3 Function-oriented structure.....	28
5.4 Product-oriented structure.....	29
5.5 Location-oriented structure.....	30
5.6 Type-oriented structure.....	31
5.7 Structures based on "other aspects".....	31
5.8 Structures based on more than one aspect.....	33
6 Construction of reference designations.....	34
6.1 General.....	34
6.2 Format of reference designations.....	35
6.2.1 Single level.....	35
6.2.2 Multi-level.....	36
6.2.3 Use of letter codes.....	36
6.3 Different structures within the same aspect.....	37
7 Reference designation set.....	37
8 Designation of locations.....	39
8.1 General.....	39
8.2 Assemblies.....	39
9 Presentation of reference designations.....	41
9.1 Reference designations.....	41
9.2 Reference designation set.....	42
9.3 Presentation of identifiers for the top-node.....	43
10 Labelling.....	44
11 Presentation of properties for an object.....	45
12 Application of the reference designation system.....	46

Annex A (informative) Information model on the reference designation system	47
A.1 General.....	47
A.2 EXPRESS-G model.....	47
A.3 Entity descriptions	48
A.3.1 object	48
A.3.2 aspect	48
A.3.3 object_occurrence	48
A.3.4 function_occurrence	48
A.3.5 product_occurrence	49
A.3.6 location_occurrence.....	49
A.3.7 type_occurrence	49
A.3.8 other_aspect_occurrence.....	49
A.3.9 reference_designation	49
A.3.10 single_level_reference_designation	49
A.3.11 multi_level_reference_designation.....	50
A.3.12 reference_designation_set.....	50
A.3.13 classification_scheme.....	50
A.3.14 class.....	50
A.3.15 top_node_identifier.....	51
A.3.16 product_individual	51
A.4 Enumerations.....	51
A.4.1 aspect_kind	51
A.4.2 81346_classification_domain	51
A.5 EXPRESS code	52
Annex B (informative) Establishment and life cycle of objects	54
B.1 Establishment and validity of objects	54
B.2 Life cycle story of an object.....	55
B.2.1 Overview	55
B.2.2 Function aspect and function based on a function-oriented structure (A).....	55
B.2.3 Functional requirement specification FR1 (B).....	57
B.2.4 Location aspect and reference designation based on a location-oriented structure (C)	57
B.2.5 Component type specification CT1 (D).....	57
B.2.6 Function list for system design FL1 and location list for physical design LL1 (E)	58
B.2.7 Product specification PS1 (F)	58
B.2.8 Parts list for manufacturing/installation PL1 (G)	58
B.2.9 Transport specification (H).....	59
B.2.10 Installation (J).....	59
B.2.11 Commissioning (K)	59
B.2.12 Acceptance and individual log IL1 (L)	59
B.2.13 Operation and maintenance (M).....	59
B.2.14 Alternative motor product individual (N)	60
B.2.15 Alternative motor type and supplier CT2, PS2 (P)	60
B.2.16 Process modification (R).....	60
B.2.17 Location extension (S).....	60
B.2.18 Etc. (T)	60
B.2.19 Closing down (U).....	60
B.2.20 Dismantling (V).....	60
B.2.21 Life cycle end (X).....	61
B.3 Discussion on the concept "object"	61

B.3.1	Different meanings of "motor"	61
B.3.2	Definition of "object"	61
B.4	Discussion on different life cycles	62
Annex C (informative)	Manipulation of objects	63
C.1	General.....	63
C.2	Establishment and validity of objects	63
C.2.1	Structuring.....	63
C.2.2	Ending the structuring.....	64
C.2.3	Relations between closely related objects.....	64
C.2.4	The roles of the reference designations set	66
C.2.5	Example	66
C.3	Life cycle situations	71
C.3.1	One object for all aspects	71
C.3.2	One object for each aspect	72
Annex D (informative)	Interpretation of reference designations using different aspects	74
Annex E (normative)	Object represented with several top nodes in an aspect	77
E.1	General.....	77
E.2	Example using aspect shift in structures	77
E.3	Example using aspect-oriented structures	78
Annex F (informative)	Examples of multiple structures based on the same aspect	80
F.1	Different function-oriented structures for a process plant	80
F.2	Topographical location of a system versus locations within an assembly.....	81
F.3	Different structuring for different needs	82
Annex G (normative)	Incorporating sub-objects in object structures	84
G.1	General.....	84
G.2	Example.....	84
Annex H (informative)	Example of reference designations within a system.....	88
Annex I (normative)	Designation of relations between objects.....	94
I.1	General.....	94
I.2	Basic principles.....	94
I.3	Designation of associative relations	94
I.4	Classification of relation kinds.....	95
I.5	Example of designation of associative relations	95
Annex J (normative)	Requirements for developing sector-specific parts of the International Standard 81346 series	97
J.1	General.....	97
J.2	81346 framework information model.....	97
J.2.1	EXPRESS-G model	97
J.2.2	Entity descriptions	98
J.2.3	Enumerations – 81346_classification_domain.....	100
J.2.4	EXPRESS code	102
Annex K (informative)	Metadata resource for structure management.....	103
Annex L (informative)	Recommendations for documentation of the application of the reference designation system	105
Annex M (informative)	Fundamental ideas for this document.....	111
M.1	General.....	111
M.2	Basic requirements for a reference designation system.....	111
M.3	Required properties for a reference designation system.....	111

Annex N (informative) Relationship to other standards.....	112
N.1 General.....	112
N.2 Use together with ISO/IEC/IEEE 42010:2011	112
N.2.1 General	112
N.2.2 Architecture description and architecture description language	112
N.3 Use together with IEC 61355-1:2008.....	113
N.3.1 General	113
N.3.2 Document designation	113
N.4 Use together with IEC 61175-1:2015.....	114
N.4.1 General	114
N.4.2 Signal designation	114
N.5 Use together with IEC 61666:2010.....	115
N.5.1 General	115
N.5.2 Terminal designation	115
Bibliography.....	116

Figure 1 – International Standards providing a consistent system for designation, documentation and presentation of information	12
Figure 2 – Illustration of an object.....	17
Figure 3 – Aspects of an object.....	18
Figure 4 – Generic relation between the functionality of a technical system and a technical process	19
Figure 5 – Example of functionality of a technical system and a technical process	20
Figure 6 – Illustration of the concept's product, component, type, individual and occurrence.....	22
Figure 7 – Illustration of structural decomposition of an object from different aspects	24
Figure 8 – Illustration of a function-oriented decomposition and product-oriented composition	25
Figure 9 – Structure tree of object A (alternative 1).....	26
Figure 10 – Structure tree of object A (alternative 2).....	26
Figure 11 – Constituents in one aspect of object type 1	27
Figure 12 – Constituents in one aspect of object type 2	27
Figure 13 – Constituents in one aspect of object type 5	27
Figure 14 – Structure tree of object type 1	28
Figure 15 – Illustration of a function-oriented structure	29
Figure 16 – Illustration of a product-oriented structure	30
Figure 17 – Illustration of a location-oriented structure.....	31
Figure 18 – Example of the use of "other aspect".....	32
Figure 19 – Example of the use of "other aspect".....	33
Figure 20 – Illustration of an object accessible from three aspects, and where these aspects are used also for internal structuring.....	33
Figure 21 – Illustration of an object identified by means of one aspect and with sub-objects identified by means of another aspect.....	34
Figure 22 – Relation between a multi-level reference designation and its single-level reference designations.....	36
Figure 23 – Example of reference designation sets	38
Figure 24 – Example of designation of mounting planes inside a factory build assembly	40

Figure 25 – Examples of designation of locations inside a factory build assembly	41
Figure 26 – Different objects on a site identified with top node identifiers.....	44
Figure 27 – The common initial portion of reference designations	44
Figure 28 – Labelling of reference designations	45
Figure 29 – Presentation of a property in combination with a reference designation	45
Figure A.1 – EXPRESS-G model of the reference designation system	47
Figure B.1 – Development situations of objects.....	54
Figure B.2 – The object's life cycle	56
Figure C.1 – Three independently defined objects	65
Figure C.2 – Three separate objects with mutual relations	65
Figure C.3 – The three objects are merged into one.....	66
Figure C.4 – Overview of the process system	67
Figure C.5 – Tree-like structures of the system.....	67
Figure C.6 – Completed structures of the system.....	68
Figure C.7 – Structures with designated sub-objects.....	69
Figure C.8 – Structures with some merged-and-shared objects.....	69
Figure C.9 – Relations expressed by reference designation sets in which both designations are unambiguous.....	70
Figure C.10 – Relations expressed by reference designation sets in which one designation is ambiguous.....	71
Figure C.11 – Situations in the beginning of an object's life cycle accessible from three aspects.....	71
Figure C.12 – Situations in the beginning of the life cycle of closely related objects, each accessible from one aspect	72
Figure D.1 – Shift from function to product aspect.....	74
Figure D.2 – Shift from product to function aspect.....	74
Figure D.3 – Shift from product to location aspect.....	75
Figure D.4 – Shift from location to product aspect.....	75
Figure D.5 – Shift from function to location aspect	76
Figure D.6 – Shift from location to function aspect	76
Figure E.1 – Object represented with several independent top nodes in one aspect.....	77
Figure E.2 – Example of multi-level reference designations using different aspects of an object with several independent top nodes in one aspect	78
Figure E.3 – Object represented with several independent top nodes in one aspect using aspect-oriented structures	79
Figure F.1 – Illustration of the concept of additional functional views of an industrial process plant	80
Figure F.2 – Location-oriented structure of a plant	81
Figure F.3 – Location-oriented structure within an assembly unit	81
Figure F.4 – Location-oriented structures of the plant	82
Figure F.5 – Example of additional product-oriented structures	83
Figure G.1 – Sub-contractor's design	85
Figure G.2 – Receiving organization's design	85
Figure G.3 – Full structure of the receiving organization's design.....	86
Figure H.1 – Process flow diagram for a material handling plant	88

Figure H.2 – Overview diagram of part of the process system (=V1) and part of the power supply system (=Q1).....	89
Figure H.3 – Structure tree for parts of the material handling plant	90
Figure H.4 – Layout drawing of the components of the MCC =Q1=W1	91
Figure H.5 – Layout drawing indicating the location of the MCC	91
Figure H.6 – Layout drawing of the locations of the MCC =Q1=W1	92
Figure H.7 – Motor starter	92
Figure H.8 – Product- and location-oriented structure trees for the MCC	93
Figure I.1 – Structure of a relation designation.....	95
Figure J.1 – International Standard 81346 framework – An EXPRESS-G model.....	98
Figure N.1 – Principle of document designation	113
Figure N.2 – Signal designation and signal connection identification	114
Figure N.3 – Principle of terminal designation	115
Table 1 – Identification of types, occurrences and individuals within different contexts	23
Table 2 – Examples of single-level reference designations	35
Table 3 – Examples of multi-level reference designations with multiple prefix signs	37
Table 4 – Examples of presentations of multi-level reference designations	42
Table 5 – Presentation of reference designations of a reference designation set	43
Table C.1 – Possible reference designation sets	70
Table G.1 – Reference designations in the receiver's design	87
Table H.1 – Reference designation set for the constituents of the products MCC and motor starter	93
Table I.1 – Example of classification scheme for associative relations	96
Table I.2 – Examples of relation designations	96
Table K.1 – Metadata elements for reference designation systems	104
Table L.1 – Documentation on the application of the rules	105

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	124
INTRODUCTION.....	127
1 Domaine d'application	129
2 Références normatives	129
3 Termes et définitions	130
4 Concepts	133
4.1 Objet.....	133
4.2 Aspect	134
4.3 Systèmes	136
4.4 Structuration	136
4.5 Fonction.....	136
4.6 Produits et composants.....	137
4.7 Emplacement.....	138
4.8 Types.....	138
4.9 Occurrences d'objets et individus produits	139
4.10 Relations entre concepts.....	139
5 Principes de structuration	141
5.1 Généralités	141
5.2 Formation de structures	144
5.3 Structure orientée fonction.....	146
5.4 Structure orientée produit	147
5.5 Structure orientée emplacement	148
5.6 Structure orientée type.....	149
5.7 Structures basées sur "d'autres aspects"	149
5.8 Structures basées sur plusieurs aspects	151
6 Construction des désignations de référence	152
6.1 Généralités	152
6.2 Format des désignations de référence	153
6.2.1 Désignation de référence à niveau unique	153
6.2.2 Désignations de référence multiniveaux.....	154
6.2.3 Utilisation des lettres codes	154
6.3 Structures différentes dans le même aspect.....	155
7 Ensemble de désignations de référence	155
8 Désignation des emplacements	157
8.1 Généralités	157
8.2 Ensembles	158
9 Présentation des désignations de référence	160
9.1 Désignations de référence	160
9.2 Ensemble de désignations de référence.....	161
9.3 Présentation des identificateurs pour le nœud supérieur	162
10 Etiquetage	163
11 Présentation des propriétés pour un objet	164
12 Application du système de désignation de référence.....	165
Annexe A (informative) Modèle d'information du système de désignation de référence	166
A.1 Généralités	166

A.2	Modèle EXPRESS-G.....	166
A.3	Description des entités.....	167
A.3.1	object	167
A.3.2	aspect	167
A.3.3	object_occurrence	167
A.3.4	function_occurrence	167
A.3.5	product_occurrence	168
A.3.6	location_occurrence.....	168
A.3.7	type_occurrence	168
A.3.8	other_aspect_occurrence.....	168
A.3.9	reference_designation	168
A.3.10	single_level_reference_designation	168
A.3.11	multi_level_reference_designation.....	169
A.3.12	reference_designation_set.....	169
A.3.13	classification_scheme	169
A.3.14	class.....	169
A.3.15	top_node_identifier	170
A.3.16	product_individual	170
A.4	Enumérations.....	170
A.4.1	aspect_kind	170
A.4.2	81346_classification_domain	170
A.5	Code EXPRESS.....	171
Annexe B (informative)	Etablissement et cycle de vie des objets	173
B.1	Etablissement et validité des objets	173
B.2	Cycle de vie d'un objet.....	174
B.2.1	Vue d'ensemble	174
B.2.2	Aspect fonction et fonction basée sur une structure orientée fonction (A)	174
B.2.3	Spécification de l'exigence fonctionnelle FR1 (B).....	176
B.2.4	Aspect emplacement et désignation de référence basée sur une structure orientée emplacement (C).....	176
B.2.5	Spécification du type de composant CT1 (D)	176
B.2.6	Liste de fonctions pour la conception du système FL1 et liste d'emplacements pour la conception physique LL1 (E).....	177
B.2.7	Spécification de produit PS1 (F)	177
B.2.8	Nomenclature de composants pour la fabrication/l'installation PL1 (G)	178
B.2.9	Spécification relative au transport (H)	178
B.2.10	Installation (J).....	178
B.2.11	Mise en service (K).....	178
B.2.12	Réception et registre individuel IL1 (L).....	178
B.2.13	Exploitation et maintenance (M).....	179
B.2.14	Individu produit du type de moteur alternatif (N)	179
B.2.15	Type de moteur alternatif et fournisseur CT2, PS2 (P)	179
B.2.16	Modification de processus (R).....	180
B.2.17	Extension d'emplacement (S)	180
B.2.18	Etc. (T)	180
B.2.19	Fermeture (U).....	180
B.2.20	Démantèlement (V).....	180
B.2.21	Fin du cycle de vie (X)	180
B.3	Discussion du concept "objet"	180

B.3.1	Différentes significations de "moteur"	180
B.3.2	Définition du terme "objet"	181
B.4	Discussion sur les différents cycles de vie	182
Annexe C (informative)	Manipulation d'objets	183
C.1	Généralités	183
C.2	Etablissement et validité des objets	183
C.2.1	Structuration	183
C.2.2	Fin de la structuration	184
C.2.3	Relations entre des objets étroitement liés	184
C.2.4	Rôles de l'ensemble de désignations de référence	186
C.2.5	Exemple	186
C.3	Situations de cycle de vie	191
C.3.1	Un objet pour tous les aspects	191
C.3.2	Un objet pour chaque aspect	192
Annexe D (informative)	Interprétation des désignations de référence en utilisant différents aspects	194
Annexe E (normative)	Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs dans un aspect	197
E.1	Généralités	197
E.2	Exemple utilisant un changement d'aspect dans les structures	197
E.3	Exemple utilisant des structures orientées aspect	198
Annexe F (informative)	Exemples de structures multiples basées sur le même aspect	200
F.1	Différentes structures orientées fonction pour une installation de processus	200
F.2	Emplacement topographique d'un système par rapport aux emplacements à l'intérieur d'un ensemble	201
F.3	Structuration différente pour différents besoins	202
Annexe G (normative)	Incorporation de sous-objets dans des structures d'objets	204
G.1	Généralités	204
G.2	Exemple	204
Annexe H (informative)	Exemple de désignations de référence à l'intérieur d'un système	208
Annexe I (normative)	Désignation des relations entre les objets	214
I.1	Généralités	214
I.2	Principes de base	214
I.3	Désignation des relations associatives	214
I.4	Classification des sortes de relation	215
I.5	Exemple de désignation de relations associatives	215
Annexe J (normative)	Exigences relatives au développement de parties de la série de Normes internationales 81346 spécifiques à certains secteurs	217
J.1	Généralités	217
J.2	Modèle d'information selon le cadre 81346	218
J.2.1	Modèle EXPRESS-G	218
J.2.2	Description des entités	219
J.2.3	Enumerations – 81346_classification_domain	220
J.2.4	Code EXPRESS	222
Annexe K (informative)	Ressource de métadonnées pour la gestion des structures	223
Annexe L (informative)	Recommandations pour la documentation de l'application du système de désignation de référence	225
Annexe M (informative)	Idées fondamentales pour le présent document	232

M.1	Généralités	232
M.2	Exigences de base d'un système de désignation de référence	232
M.3	Propriétés exigées d'un système de désignation de référence	232
Annexe N (informative) Relations avec les autres normes.....		234
N.1	Généralités	234
N.2	Utilisation conjointe avec l'ISO/IEC/IEEE 42010:2011	234
N.2.1	Généralités	234
N.2.2	Description et langage de description des architectures.....	234
N.3	Utilisation conjointe avec l'IEC 61355-1:2008.....	235
N.3.1	Généralités	235
N.3.2	Désignation des documents	235
N.4	Utilisation conjointe avec l'IEC 61175-1:2015.....	236
N.4.1	Généralités	236
N.4.2	Désignation des signaux.....	236
N.5	Utilisation conjointe avec l'IEC 61666:2010.....	237
N.5.1	Généralités	237
N.5.2	Désignation des bornes	237
Bibliographie.....		238

Figure 1 – Normes internationales constituant un système cohérent pour la désignation, la documentation et la présentation des informations	128
Figure 2 – Représentation d'un objet	133
Figure 3 – Aspects d'un objet.....	135
Figure 4 – Relation générique entre la fonctionnalité d'un système technique et un processus technique	137
Figure 5 – Exemple de fonctionnalité d'un système technique et d'un processus technique.....	137
Figure 6 – Représentation des concepts produit, composant, type, individu et occurrence.....	140
Figure 7 – Représentation de la décomposition structurelle d'un objet à partir d'aspects différents	142
Figure 8 – Représentation d'une décomposition orientée fonction et d'une composition orientée produit.....	143
Figure 9 – Structure arborescente de l'objet A (alternative 1).....	144
Figure 10 – Structure arborescente de l'objet A (alternative 2).....	144
Figure 11 – Eléments constitutants dans un aspect du type d'objet 1	145
Figure 12 – Eléments constitutants dans un aspect du type d'objet 2	145
Figure 13 – Eléments constitutants dans un aspect du type d'objet 5.....	145
Figure 14 – Structure arborescente du type d'objet 1	146
Figure 15 – Représentation d'une structure orientée fonction.....	147
Figure 16 – Représentation d'une structure orientée produit	148
Figure 17 – Représentation d'une structure orientée emplacement	149
Figure 18 – Exemple d'utilisation d'un "autre aspect"	150
Figure 19 – Exemple d'utilisation d'un "autre aspect"	151
Figure 20 – Représentation d'un objet accessible à partir de trois aspects et pour lequel ces aspects sont également utilisés pour la structuration interne.....	151

Figure 21 – Représentation d'un objet identifié au moyen d'un seul aspect et avec des sous-objets identifiés au moyen d'un autre aspect	152
Figure 22 – Relation entre une désignation de référence multiniveau et ses désignations de référence à niveau unique	154
Figure 23 – Exemple d'ensembles de désignations de référence	157
Figure 24 – Exemple de désignation des plans de montage à l'intérieur d'un ensemble monté en usine	159
Figure 25 – Exemple de désignation des emplacements à l'intérieur d'un ensemble monté en usine	160
Figure 26 – Différents objets sur un site identifiés avec des identificateurs pour le nœud supérieur	163
Figure 27 – Partie initiale commune des désignations de référence	163
Figure 28 – Etiquetage des désignations de référence	164
Figure 29 – Présentation d'une propriété en combinaison avec la désignation de référence	164
Figure A.1 – Modèle EXPRESS-G du système de désignation de référence	166
Figure B.1 – Situations de développement des objets	173
Figure B.2 – Cycle de vie de l'objet.....	175
Figure C.1 – Trois objets définis de manière indépendante	185
Figure C.2 – Trois objets séparés avec leurs relations mutuelles	185
Figure C.3 – Fusion des trois objets en un seul.....	186
Figure C.4 – Vue d'ensemble du système de processus.....	187
Figure C.5 – Structures arborescentes du système	187
Figure C.6 – Structures complètes du système	188
Figure C.7 – Structures avec des sous-objets désignés	189
Figure C.8 – Structures avec plusieurs objets fusionnés et plusieurs objets partagés	189
Figure C.9 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels les deux désignations sont sans ambiguïté.....	190
Figure C.10 – Relations exprimées par des ensembles de désignations de référence dans lesquels une désignation est ambiguë	191
Figure C.11 – Situations au début du cycle de vie d'un objet accessibles à partir de trois aspects	191
Figure C.12 – Situations au début du cycle de vie d'objets étroitement liés, chacun étant accessible à partir d'un aspect.....	192
Figure D.1 – Passage de l'aspect fonction à l'aspect produit.....	194
Figure D.2 – Passage de l'aspect produit à l'aspect fonction.....	194
Figure D.3 – Passage de l'aspect produit à l'aspect emplacement	195
Figure D.4 – Passage de l'aspect emplacement à l'aspect produit	195
Figure D.5 – Passage de l'aspect fonction à l'aspect emplacement.....	196
Figure D.6 – Passage de l'aspect emplacement à l'aspect fonction.....	196
Figure E.1 – Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect.....	197
Figure E.2 – Exemple de désignations de référence multiniveaux utilisant différents aspects d'un objet avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect	198
Figure E.3 – Objet représenté avec plusieurs nœuds supérieurs indépendants dans un aspect en utilisant des structures orientées aspect	199

Figure F.1 – Représentation du concept de vues fonctionnelles supplémentaires d'une installation de processus industriel	200
Figure F.2 – Structure orientée emplacement d'une installation industrielle	201
Figure F.3 – Structure orientée emplacement à l'intérieur d'une unité d'assemblage.....	201
Figure F.4 – Structures orientées emplacement d'une installation industrielle	202
Figure F.5 – Exemple de structures orientées produit supplémentaires	203
Figure G.1 – Conception du sous-traitant.....	205
Figure G.2 – Conception de l'organisation réceptrice	205
Figure G.3 – Structure complète de la conception de l'organisation réceptrice	206
Figure H.1 – Schéma de flux de processus d'une installation de traitement de matériau	208
Figure H.2 – Schéma d'ensemble d'une partie du système de traitement (=V1) et d'une partie du système d'alimentation électrique (=Q1).....	209
Figure H.3 – Structure arborescente pour des parties de l'installation de traitement de matériau	210
Figure H.4 – Dessin d'agencement des composants du MCC =Q1=W1	211
Figure H.5 – Dessin d'agencement indiquant l'emplacement du MCC	211
Figure H.6 – Dessin d'agencement des emplacements du MCC =Q1=W1	212
Figure H.7 – Démarreur de moteur.....	212
Figure H.8 – Structures arborescentes orientée produit et orientée emplacement pour MCC	213
Figure I.1 – Structure d'une désignation de relation	215
Figure J.1 – Cadre de la Norme internationale 81346 – Modèle EXPRESS-G	218
Figure N.1 – Principe de désignation des documents	235
Figure N.2 – Désignation des signaux et identification des connexions de signaux	236
Figure N.3 – Principe de désignation des documents	237
Tableau 1 – Identification des types, des occurrences et des individus dans différents contextes	141
Tableau 2 – Exemples de désignations de référence à niveau unique	154
Tableau 3 – Exemples de désignations de référence multiniveaux utilisant de multiples signes en préfixe	155
Tableau 4 – Exemple de présentations de désignations de référence multiniveaux	161
Tableau 5 – Présentation des désignations de référence d'un ensemble de désignations de référence	162
Tableau C.1 – Ensembles de désignations de référence possibles	190
Tableau G.1 – Désignations de référence dans la conception de l'organisation réceptrice	207
Tableau H.1 – Ensemble de désignations de référence pour les éléments constitutants des produits MCC et du démarreur de moteur.....	213
Tableau I.1 – Exemple de plan de classification pour des relations associatives	216
Tableau I.2 – Exemples de désignations de relation.....	216
Tableau K.1 – Éléments de métadonnées pour systèmes de désignation de référence	224
Tableau L.1 – Documentation sur l'application des règles	225