IEC 62714-2

Edition 2.0 2022-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation markup language – Part 2: Semantics libraries

Format d'échange de données technique pour une utilisation dans l'ingénierie des systèmes d'automatisation industrielle – Automation markup language – Partie 2: Bibliothèques de sémantique

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.060; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-5934-4

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

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 9
1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms, definitions and abbreviated terms 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Abbreviated terms 12
4 Conformity 13
5 AML role classes 13
5.1 Location and inheritance relationship of role classes in role class libraries 13
5.2 AML role class libraries 13
5.3 AML role class library for discrete manufacturing industry – AutomationMLDMIRoleClassLib 15
5.3.1 General 15
5.3.2 RoleClass DiscManufacturingEquipment 16
5.3.3 RoleClass Transport 16
5.3.4 RoleClass Storage 17
5.3.5 RoleClass Fixture 17
5.3.6 RoleClass Gate 17
5.3.7 RoleClass Robot 18
5.3.8 RoleClass Tool 18
5.3.9 RoleClass Carrier 18
5.3.10 RoleClass Machine 19
5.3.11 RoleClass StaticObject 19
5.4 AML role class library for continuous manufacturing industry – AutomationMLCMIRoleClassLib 19
5.4.1 General 19
5.4.2 RoleClass ContManufacturingEquipment 20
5.5 AML role class library for batch manufacturing industry – AutomationMLBMIRoleClassLib 20
5.5.1 General 20
5.5.2 RoleClass BatchManufacturingEquipment 21
5.6 AML role class library for control systems – AutomationMLCSRoleClassLib 21
5.6.1 General 21
5.6.2 RoleClass ControlEquipment 23
5.6.3 RoleClass Communication 23
5.6.4 RoleClass ControlHardware 23
5.6.5 RoleClass PC 23
5.6.6 RoleClass IPC 24
5.6.7 RoleClass Handheld 24
5.6.8 RoleClass EmbeddedDevice 24
5.6.9 RoleClass Sensor 25
5.6.10 RoleClass Actuator 25
5.6.11 RoleClass Controller 25
5.6.12 RoleClass PLC 25
5.6.13 RoleClass NC 26
5.6.14 RoleClass RC 26

Annex A (informative) AML extended role class library 27
A.1 General 27
A.2 RoleClass PLCFacet 28
A.3 RoleClass HMIFacet 29
A.4 RoleClass Enterprise 29
A.5 RoleClass Site 30
A.6 RoleClass Area 31
A.7 RoleClass ProductionLine 31
A.8 RoleClass WorkCell 31
A.9 RoleClass ProcessCell 32
A.10 RoleClass Unit 32
A.11 RoleClass WorkCenter 33
A.12 RoleClass WorkUnit 33
A.13 RoleClass ProductionUnit 33
A.14 RoleClass StorageZone 34
A.15 RoleClass StorageUnit 34
A.16 RoleClass ConnectedWorld 34
A.17 RoleClass Equipment 35
A.18 RoleClass Station 35
A.19 RoleClass EquimentModule 35
A.20 RoleClass ControlModule 36
A.21 RoleClass ControlDevice 36
A.22 RoleClass FieldDevice 36
A.23 RoleClass Turntable 37
A.24 RoleClass Conveyor 37
A.25 RoleClass BeltConveyor 37
A.26 RoleClass RollConveyor 38
A.27 RoleClass ChainConveyor 38
A.28 RoleClass PalletConveyor 38
A.29 RoleClass OverheadConveyor 38
A.30 RoleClass LiftingTable 39
A.31 RoleClass AGV 39
A.32 RoleClass Transposer 39
A.33 RoleClass CarrierHandlingSystem 40
A.34 RoleClass BodyStore 40
A.35 RoleClass Lift 40
A.36 RoleClass Rollerbed 40
A.37 RoleClass StationaryTool 41
A.38 RoleClass MovableTool 41
A.39 RoleClass ControlCabinet 41
A.40 RoleClass IODevice 42
A.41 RoleClass HMI 42
A.42 RoleClass WarningEquipment 42
A.43 RoleClass ActuatingDrive 42
A.44 RoleClass MotionController 43
A.45 RoleClass HMIPanel 43
A.46 RoleClass MeasuringEquipment 43
A.47 RoleClass Clamp 44
A.48 RoleClass ProcessController 44

A.49 RoleClass Loader 44
A.50 RoleClass Unloader 45
Annex B (informative) Examples of usage of RoleClasses 46
B.1 General 46
B.2 Example plant unit 46
Annex C (informative) User-defined RoleClass libraries 51
C.1 General 51
C.2 External semantics of attributes 52
Annex D (informative) XML representation of AML libraries 53
D.1 AutomationMLDMIRoleClassLib 53
D.2 AutomationMLCMIRoleClassLib 53
D.3 AutomationMLBMIRoleClassLib 54
D.4 AutomationMLCSRoleClassLib 54
D.5 AutomationMLExtendedRoleClassLib 55
Bibliography 58

Figure 1 – Overview of the engineering data exchange format (AML) 9
Figure 2 – Example addressing of role class "Robot" in AML object "RB1" 13
Figure 3 – Example inheritance relationship 13
Figure 4 – AutomationMLBaseRoleClassLib defined in IEC 62714-1:2018 14
Figure 5 – AutomationMLDMIRoleClassLib 15
Figure 6 – XML grid of the AutomationMLDMIRoleClassLib 16
Figure 7 – XML text of the AutomationMLDMIRoleClassLib 16
Figure 8 – AutomationMLCMIRoleClassLib 19
Figure 9 – XML grid of the AutomationMLCMIRoleClassLib 20
Figure 10 – XML text of the AutomationMLCMIRoleClassLib 20
Figure 11 – AutomationMLBMIRoleClassLib 20
Figure 12 – XML grid of the AutomationMLBMIRoleClassLib 21
Figure 13 – XML text of the AutomationMLBMIRoleClassLib 21
Figure 14 – AutomationMLCSRoleClassLib 22
Figure 15 – XML grid of the AutomationMLCSRoleClassLib 22
Figure 16 – XML text of the AutomationMLCSRoleClassLib 22
Figure A.1 – AutomationMLExtendedRoleClassLib 28
Figure A.2 – Resource structure [SOURCE: IEC PAS 63088:2017, adapted] 30
Figure B.1 – Usage of roles in the mapping process 46
Figure B.2 – Example for usage of roles 47
Figure B.3 – Example AML model 47
Figure B.4 – Example InstanceHierarchy for usage of roles 48
Figure B.5 – XML grid of the example InstanceHierarchy for usage of roles 48
Figure B.6 – XML text of the example InstanceHierarchy for usage of roles 48
Figure B.7 – External RoleClassLib reference 49
Figure B.8 – Usage of external role class in example 49
Figure B.9 – Example SystemUnitClass library for usage of roles 50
Figure B.10 – XML grid of the example SystemUnitClass library for usage of roles 50

Figure B.11 – XML text of the example SystemUnitClass library for usage of roles 50
Figure C.1 – AML user-defined RoleClassLib ISA106 51
Figure C.2 – Example for external attribute semantics 52

Table 1 – Abbreviated terms 12
Table 2 – Structure of AML role class libraries 14
Table 3 – RoleClass DiscManufacturingEquipment 16
Table 4 – RoleClass Transport 17
Table 5 – RoleClass Storage 17
Table 6 – RoleClass Fixture 17
Table 7 – RoleClass Gate 18
Table 8 – RoleClass Robot 18
Table 9 – RoleClass Tool 18
Table 10 – RoleClass Carrier 18
Table 11 – RoleClass Machine 19
Table 12 – RoleClass StaticObject 19
Table 13 – RoleClass ContManufacturingEquipment 20
Table 14 – RoleClass BatchManufacturingEquipment 21
Table 15 – RoleClass ControlEquipment 23
Table 16 – RoleClass Communication 23
Table 17 – RoleClass ControlHardware 23
Table 18 – RoleClass PC 24
Table 19 – RoleClass IPC 24
Table 20 – RoleClass Handheld 24
Table 21 – RoleClass EmbeddedDevice 24
Table 22 – RoleClass Sensor 25
Table 23 – RoleClass Actuator 25
Table 24 – RoleClass Controller 25
Table 25 – RoleClass PLC 25
Table 26 – RoleClass NC 26
Table 27 – RoleClass RC 26
Table A.1 – RoleClass PLCFacet 29
Table A.2 – RoleClass HMIFacet 29
Table A.3 – RoleClass Enterprise 29
Table A.4 – RoleClass Site 30
Table A.5 – RoleClass Area 31
Table A.6 – RoleClass ProductionLine 31
Table A.7 – RoleClass WorkCell 32
Table A.8 – RoleClass ProcessCell 32
Table A.9 – RoleClass Unit 32
Table A.10 – RoleClass WorkCenter 33
Table A.11 – RoleClass WorkUnit 33
Table A.12 – RoleClass ProductionUnit 33

Table A.13 – RoleClass StorageZone 34
Table A.14 – RoleClass StorageUnit 34
Table A.15 – RoleClass ConnectedWorld 35
Table A.16 – RoleClass Equipment 35
Table A.17 – RoleClass Station 35
Table A.18 – RoleClass EquipmentModule 36
Table A.19 – RoleClass ControlModule 36
Table A.20 – RoleClass ControlDevice 36
Table A.21 – RoleClass FieldDevice 37
Table A.22 – RoleClass Turntable 37
Table A.23 – RoleClass Conveyor 37
Table A.24 – RoleClass BeltConveyor 37
Table A.25 – RoleClass RollConveyor 38
Table A.26 – RoleClass ChainConveyor 38
Table A.27 – RoleClass PalletConveyor 38
Table A.28 – RoleClass OverheadConveyor 39
Table A.29 – RoleClass LiftingTable 39
Table A.30 – RoleClass AGV 39
Table A.31 – RoleClass Transposer 39
Table A.32 – RoleClass CarrierHandlingSystem 40
Table A.33 – RoleClass BodyStore 40
Table A.34 – RoleClass Lift 40
Table A.35 – RoleClass Rollerbed 41
Table A.36 – RoleClass StationaryTool 41
Table A.37 – RoleClass MovableTool 41
Table A.38 – RoleClass ControlCabinet 41
Table A.39 – RoleClass IODevice 42
Table A.40 – RoleClass HMI 42
Table A.41 – RoleClass WarningEquipment 42
Table A.42 – RoleClass ActuatingDrive 43
Table A.43 – RoleClass MotionController 43
Table A.44 – RoleClass HMIPanel 43
Table A.45 – RoleClass MeasuringEquipment 44
Table A.46 – RoleClass Clamp 44
Table A.47 – RoleClass ProcessController 44
Table A.48 – RoleClass Loader 45
Table A.49 – RoleClass Unloader 45
Table C.1 – ISA-TR106.00.01-2013 mapping to ANSI/ISA-88.01-1995 51

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ENGINEERING DATA EXCHANGE FORMAT FOR USE IN INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS ENGINEERING – AUTOMATION MARKUP LANGUAGE –

Part 2: Semantics libraries

FOREWORD

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

IEC 62714-2 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

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

a) additional explanation about usage of external semantics in AML Attributes;
b) adaption to CAEX V3.0;
c) additional new RoleClasses e.g. for Industrie 4.0.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
65E/871/FDIS	65E/889/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 62714 series, published under the general title *Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation Markup Language*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

INTRODUCTION

The data exchange format defined in IEC 62714 (Automation Markup Language, AML) is an XML schema based data format and has been developed in order to support the data exchange between engineering tools in a heterogeneous engineering tool landscape. IEC 62714-1 gives an overview about the format.

The goal of AML is to interconnect engineering tools from the existing heterogeneous tool landscape in their different disciplines, e.g. mechanical plant engineering, electrical design, process engineering, process control engineering, HMI development, PLC programming, robot programming, etc.

AML stores engineering information following the object oriented paradigm and allows modelling of physical and logical plant components as data objects encapsulating different aspects. An object may consist of other sub-objects and may itself be part of a larger composition or aggregation. Typical objects in plant automation comprise information on topology, geometry, kinematics and logic, whereas logic comprises sequencing, behaviour and control.

AML combines existing industry data formats that are designed for the storage and exchange of different aspects of engineering information. These data formats are used on an "as-is" basis within their own specifications and are not branched for AML needs.

The core of AML is the top-level data format CAEX that connects the different data formats. Therefore, AML has an inherent distributed document architecture.

Figure 1 illustrates the basic AML architecture and the distribution of topology, geometry, kinematic and logic information.

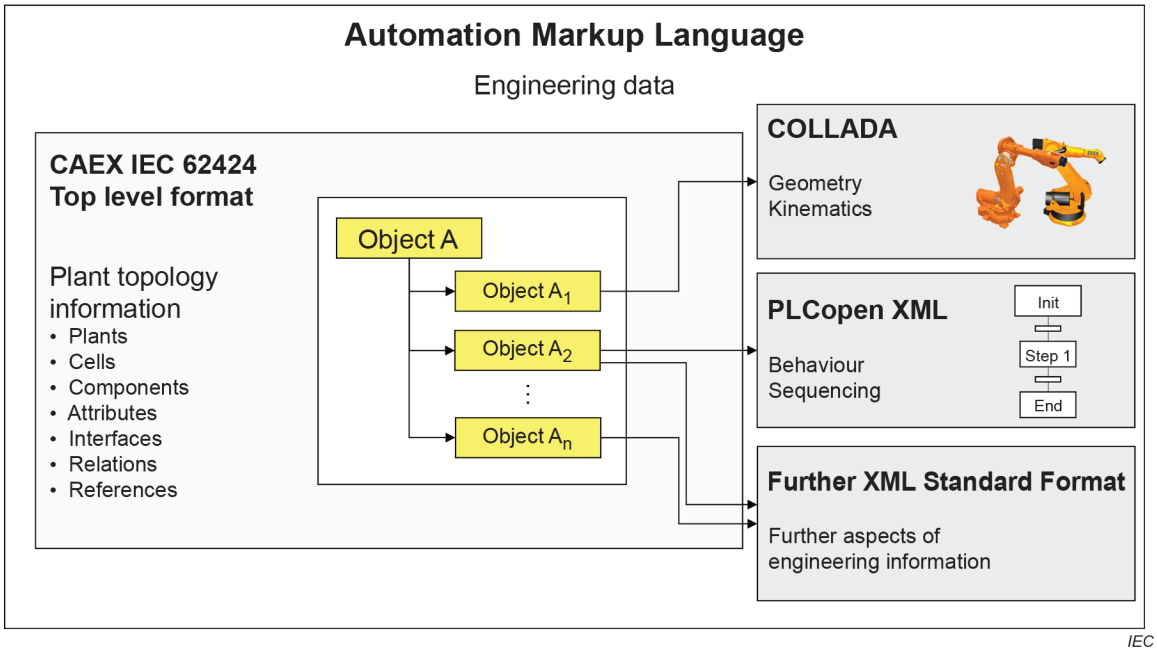


Figure 1 – Overview of the engineering data exchange format (AML)

Due to the different aspects of AML, IEC 62714 (all parts) consists of different parts focusing on different aspects.

- IEC 62714-1: Architecture and general requirements

  This part specifies the general AML architecture, the modelling of engineering data, classes, instances, relations, references, hierarchies, basic AML libraries and extended AML concepts.

- IEC 62714-2: Semantics libraries

  This part specifies AML role class libraries and the usage of AML attributes to represent semantics.

- IEC 62714-3: Geometry and kinematics

  This part specifies the modelling of geometry and kinematics information.

- IEC 62714-4: Logic

  This part specifies the modelling and referencing of logic information.

Further parts may be added in the future in order to interconnect further data standards to AML.

Clause 5 describes normative role class libraries within AML.

Annex A describes the informative AML extended role class library.

Annex B gives an informative example for the usage of AML role classes.

Annex C shows some user-defined role class libraries of different origins.

Annex D gives an informative XML representation of the libraries defined in this part of IEC 62714.

ENGINEERING DATA EXCHANGE FORMAT FOR USE IN INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS ENGINEERING – AUTOMATION MARKUP LANGUAGE –

Part 2: Semantics libraries

1 Scope

IEC 62714 (all parts) specifies an engineering data exchange format for use in industrial automation systems.

This part of IEC 62714 specifies normative as well as informative AML libraries for the modelling of engineering information for the exchange between engineering tools in the plant automation area by means of AML. Moreover, it presents additional user-defined libraries as an example. Its provisions apply to the export/import applications of related tools.

This part of IEC 62714 specifies AML role class libraries and the usage of AML attributes to represent semantics. Role classes provide semantics to AML objects, attribute types provide semantics to AML attributes. The association of role classes to AML objects or attribute types to AML attributes represent the possibility to add (also external) semantic information to it. By associating a role class to an AML object or an attribute type to an AML attribute, it gets semantic information. This part of IEC 62714 does not define details of the data exchange procedure or implementation requirements for the import/export tools.

NOTE In the future, it is possible to include AML attribute type libraries in this part of IEC 62714.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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.

IEC 62714-1:2018, *Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation Markup Language – Part 1: Architecture and general requirements*

IEC 61360, *IEC Common Data Dictionary* (available at https://cdd.iec.ch/)

IEC 62424:2016 *Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools*

Extensible Markup Language (XML) 1.0:2008, *W3C Recommendation* (available at http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 65
INTRODUCTION 67
1 Domaine d’application 69
2 Références normatives 69
3 Termes, définitions et termes abrégés 70
3.1 Termes et définitions 70
3.2 Termes abrégés 70
4 Conformité 71
5 Classes de rôles AML 71
5.1 Emplacement et relation d’héritage des classes de rôles dans les bibliothèques de classes de rôles 71
5.2 Bibliothèques de classes de rôles AML 72
5.3 Bibliothèques de classes de rôles AML pour l'industrie de fabrication discrète – AutomationMLDMIRoleClassLib 73
5.3.1 Généralités 73
5.3.2 RoleClass DiscManufacturingEquipment 74
5.3.3 RoleClass Transport 75
5.3.4 RoleClass Storage 75
5.3.5 RoleClass Fixture 75
5.3.6 RoleClass Gate 76
5.3.7 RoleClass Robot 76
5.3.8 RoleClass Tool 76
5.3.9 RoleClass Carrier 77
5.3.10 RoleClass Machine 77
5.3.11 RoleClass StaticObject 77
5.4 Bibliothèque de classes de rôles AML pour l'industrie de fabrication continue – AutomationMLCMIRoleClassLib 78
5.4.1 Généralités 78
5.4.2 RoleClass ContManufacturingEquipment 78
5.5 Bibliothèque de classes de rôles AML pour l'industrie de fabrication par lots – AutomationMLBMIRoleClassLib 79
5.5.1 Généralités 79
5.5.2 RoleClass BatchManufacturingEquipment 79
5.6 Bibliothèque de classes de rôles AML pour les systèmes de commande – AutomationMLCSRoleClassLib 80
5.6.1 Généralités 80
5.6.2 RoleClass ControlEquipment 81
5.6.3 RoleClass Communication 81
5.6.4 RoleClass ControlHardware 81
5.6.5 RoleClass PC 82
5.6.6 RoleClass IPC 82
5.6.7 RoleClass Handheld 82
5.6.8 RoleClass EmbeddedDevice 83
5.6.9 RoleClass Sensor 83
5.6.10 RoleClass Actuator 83
5.6.11 RoleClass Controller 83
5.6.12 RoleClass PLC 84

5.6.13 RoleClass NC 84
5.6.14 RoleClass RC 84
Annexe A (informative) Bibliothèque étendue de classes de rôles AML 85
A.1 Généralités 85
A.2 RoleClass PLCFacet 86
A.3 RoleClass HMIFacet 87
A.4 RoleClass Enterprise 87
A.5 RoleClass Site 88
A.6 RoleClass Area 89
A.7 RoleClass ProductionLine 89
A.8 RoleClass WorkCell 89
A.9 RoleClass ProcessCell 90
A.10 RoleClass Unit 90
A.11 RoleClass WorkCenter 91
A.12 RoleClass WorkUnit 91
A.13 RoleClass ProductionUnit 92
A.14 RoleClass StorageZone 92
A.15 RoleClass StorageUnit 93
A.16 RoleClass ConnectedWorld 93
A.17 RoleClass Equipment 94
A.18 RoleClass Station 94
A.19 RoleClass EquipmentModule 94
A.20 RoleClass ControlModule 95
A.21 RoleClass ControlDevice 95
A.22 RoleClass FieldDevice 95
A.23 RoleClass Turntable 95
A.24 RoleClass Conveyor 96
A.25 RoleClass BeltConveyor 96
A.26 RoleClass RollConveyor 96
A.27 RoleClass ChainConveyor 97
A.28 RoleClass PalletConveyor 97
A.29 RoleClass OverheadConveyor 97
A.30 RoleClass LiftingTable 98
A.31 RoleClass AGV 98
A.32 RoleClass Transposer 98
A.33 RoleClass CarrierHandlingSystem 98
A.34 RoleClass BodyStore 99
A.35 RoleClass Lift 99
A.36 RoleClass Rollerbed 99
A.37 RoleClass StationaryTool 100
A.38 RoleClass MovableTool 100
A.39 RoleClass ControlCabinet 100
A.40 RoleClass IODevice 101
A.41 RoleClass HMI 101
A.42 RoleClass WarningEquipment 101
A.43 RoleClass ActuatingDrive 101
A.44 RoleClass MotionController 102
A.45 RoleClass HMIPanel 102
A.46 RoleClass MeasuringEquipment 102

A.47 RoleClass Clamp 103
A.48 RoleClass ProcessController 103
A.49 RoleClass Loader 103
A.50 RoleClass Unloader 104
Annexe B (informative) Exemples d'utilisation des RoleClasses 105
B.1 Généralités 105
B.2 Exemple d'unité d'installation 105
Annexe C (informative) Bibliothèques de RoleClass définies par l'utilisateur 110
C.1 Généralités 110
C.2 Sémantique externe des attributs 111
Annexe D (informative) Représentation en langage XML des bibliothèques AML 112
D.1 AutomationMLDMIRoleClassLib 112
D.2 AutomationMLCMIRoleClassLib 112
D.3 AutomationMLBMIRoleClassLib 113
D.4 AutomationMLCSRoleClassLib 113
D.5 AutomationMLExtendedRoleClassLib 114
Bibliographie 117

Figure 1 – Vue d'ensemble du format d'échange de données techniques (AML) 67
Figure 2 – Exemple d'adressage de la classe de rôle "Robot" au sein de l'objet AML "RB1" 71
Figure 3 – Exemple de relation d'héritage 72
Figure 4 – Bibliothèque AutomationMLBaseRoleClassLib définie dans l'IEC 627141:2018 72
Figure 5 – Bibliothèque AutomationMLDMIRoleClassLib 74
Figure 6 – Schéma XML de la bibliothèque AutomationMLDMIRoleClassLib 74
Figure 7 – Texte XML de la bibliothèque AutomationMLDMIRoleClassLib 74
Figure 8 – Bibliothèque AutomationMLCMIRoleClassLib 78
Figure 9 – Schéma XML de la bibliothèque AutomationMLCMIRoleClassLib 78
Figure 10 – Texte XML de la bibliothèque AutomationMLCMIRoleClassLib 78
Figure 11 – Bibliothèque AutomationMLBMIRoleClassLib 79
Figure 12 – Schéma XML de la bibliothèque AutomationMLBMIRoleClassLib 79
Figure 13 – Texte XML de la bibliothèque AutomationMLBMIRoleClassLib 79
Figure 14 – Bibliothèque AutomationMLCSRoleClassLib 80
Figure 15 – Schéma XML de la bibliothèque AutomationMLCSRoleClassLib 80
Figure 16 – Texte XML de la bibliothèque AutomationMLCSRoleClassLib 81
Figure A.1 – Bibliothèque AutomationMLExtendedRoleClassLib 86
Figure A.2 – Structure de ressource [SOURCE: IEC PAS 63088:2017, adaptée] 88
Figure B.1 – Utilisation des rôles dans le processus de mapping 105
Figure B.2 – Exemple d'utilisation des rôles 106
Figure B.3 – Exemple de modèle AML 106
Figure B.4 – Exemple d'une InstanceHierarchy pour l'utilisation des rôles 107
Figure B.5 – Schéma XML de l'InstanceHierarchy donnée en exemple pour l'utilisation des rôles 107
Figure B.6 – Texte XML de l'InstanceHierarchy donnée en exemple pour l'utilisation des rôles 107

Figure B.7 – Référence externe de la bibliothèque RoleClassLib 108
Figure B.8 – Utilisation de la classe de rôle externe dans l'exemple 108
Figure B.9 – Exemple d'une bibliothèque SystemUnitClass pour l'utilisation des rôles 109
Figure B.10 – Schéma XML de la bibliothèque SystemUnitClass donnée en exemple pour l'utilisation des rôles 109
Figure B.11 – Texte XML de la bibliothèque SystemUnitClass donnée en exemple pour l'utilisation des rôles 109
Figure C.1 – Bibliothèque AML RoleClassLib ISA106 définie par l'utilisateur 110
Figure C.2 – Exemple de sémantique externe des attributs 111

Tableau 1 – Termes abrégés 71
Tableau 2 – Structure des bibliothèques de classes de rôles AML 72
Tableau 3 – RoleClass DiscManufacturingEquipment 75
Tableau 4 – RoleClass Transport 75
Tableau 5 – RoleClass Storage 75
Tableau 6 – RoleClass Fixture 76
Tableau 7 – RoleClass Gate 76
Tableau 8 – RoleClass Robot 76
Tableau 9 – RoleClass Tool 76
Tableau 10 – RoleClass Carrier 77
Tableau 11 – RoleClass Machine 77
Tableau 12 – RoleClass StaticObject 77
Tableau 13 – RoleClass ContManufacturingEquipment 78
Tableau 14 – RoleClass BatchManufacturingEquipment 79
Tableau 15 – RoleClass ControlEquipment 81
Tableau 16 – RoleClass Communication 81
Tableau 17 – RoleClass ControlHardware 82
Tableau 18 – RoleClass PC 82
Tableau 19 – RoleClass IPC 82
Tableau 20 – RoleClass Handheld 82
Tableau 21 – RoleClass EmbeddedDevice 83
Tableau 22 – RoleClass Sensor 83
Tableau 23 – RoleClass Actuator 83
Tableau 24 – RoleClass Controller 83
Tableau 25 – RoleClass PLC 84
Tableau 26 – RoleClass NC 84
Tableau 27 – RoleClass RC 84
Tableau A.1 – RoleClass PLCFacet 87
Tableau A.2 – RoleClass HMIFacet 87
Tableau A.3 – RoleClass Enterprise 87
Tableau A.4 – RoleClass Site 88
Tableau A.5 – RoleClass Area 89
Tableau A.6 – RoleClass ProductionLine 89
Tableau A.7 – RoleClass WorkCell 90

Tableau A.8 – RoleClass ProcessCell 90
Tableau A.9 – RoleClass Unit 91
Tableau A.10 – RoleClass WorkCenter 91
Tableau A.11 – RoleClass WorkUnit 91
Tableau A.12 – RoleClass ProductionUnit 92
Tableau A.13 – RoleClass StorageZone 92
Tableau A.14 – RoleClass StorageUnit 93
Tableau A.15 – RoleClass ConnectedWorld 93
Tableau A.16 – RoleClass Equipment 94
Tableau A.17 – RoleClass Station 94
Tableau A.18 – RoleClass EquipmentModule 94
Tableau A.19 – RoleClass ControlModule 95
Tableau A.20 – RoleClass ControlDevice 95
Tableau A.21 – RoleClass FieldDevice 95
Tableau A.22 – RoleClass Turntable 96
Tableau A.23 – RoleClass Conveyor 96
Tableau A.24 – RoleClass BeltConveyor 96
Tableau A.25 – RoleClass RollConveyor 97
Tableau A.26 – RoleClass ChainConveyor 97
Tableau A.27 – RoleClass PalletConveyor 97
Tableau A.28 – RoleClass OverheadConveyor 97
Tableau A.29 – RoleClass LiftingTable 98
Tableau A.30 – RoleClass AGV 98
Tableau A.31 – RoleClass Transposer 98
Tableau A.32 – RoleClass CarrierHandlingSystem 99
Tableau A.33 – RoleClass BodyStore 99
Tableau A.34 – RoleClass Lift 99
Tableau A.35 – RoleClass Rollerbed 100
Tableau A.36 – RoleClass StationaryTool 100
Tableau A.37 – RoleClass MovableTool 100
Tableau A.38 – RoleClass ControlCabinet 100
Tableau A.39 – RoleClass IODevice 101
Tableau A.40 – RoleClass HMI 101
Tableau A.41 – RoleClass WarningEquipment 101
Tableau A.42 – RoleClass ActuatingDrive 102
Tableau A.43 – RoleClass MotionController 102
Tableau A.44 – RoleClass HMIPanel 102
Tableau A.45 – RoleClass MeasuringEquipment 103
Tableau A.46 – RoleClass Clamp 103
Tableau A.47 – RoleClass ProcessController 103
Tableau A.48 – RoleClass Loader 104
Tableau A.49 – RoleClass Unloader 104
Tableau C.1 – Mapping entre l'ISA-TR106.00.01-2013 et l'ANSI/ISA-88.01-1995 110

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

FORMAT D'ÉCHANGE DE DONNÉES TECHNIQUE POUR UNE UTILISATION DANS L'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES D'AUTOMATISATION INDUSTRIELLE – AUTOMATION MARKUP LANGUAGE –

Partie 2: Bibliothèques de sémantique

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 62714-2 a été établie par le sous-comité 65E: Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) explications supplémentaires relatives à l'utilisation de la sémantique externe dans les Attributs AML;
b) adaptation au format CAEX V3.0;
c) nouvelles RoleClasses supplémentaires, par exemple pour l'Industrie 4.0.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
65E/871/FDIS	65E/889/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62714, publiées sous le titre général *Format d'échange de données techniques pour une utilisation dans l'ingénierie des systèmes d'automatisation industrielle – Automation markup language*, peut être consultée sur le site web de l'IEC

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

INTRODUCTION

Le format d'échange de données défini dans l'IEC 62714 (Automation Markup Language, AML, ou langage de balisage d'automatisation) est un format de données de type schéma XML mis au point afin de venir à l'appui de l'échange de données entre des outils techniques dans un environnement d'outils techniques hétérogène. L'IEC 62714-1 donne une vue d'ensemble du format.

L'objectif du langage AML est l'interconnexion des outils techniques, issus de l'environnement d'outils hétérogène existant dans leurs différentes disciplines, par exemple, ingénierie des installations mécaniques, études d'électricité, étude de procédés, ingénierie de commande de processus, développement des IHM, programmation PLC, programmation de robots, etc.

Le langage AML archive les informations techniques en respectant le paradigme orienté objet, et permet la modélisation des composants d'installations physiques et logiques sous forme d'objets de données qui englobent différents aspects. Un objet peut comporter d'autres sous-objets, et peut lui-même faire partie intégrante d'une composition ou d'une agrégation plus importante. Les objets types utilisés dans l'automatisation d'installations comprennent les informations relatives à la topologie, la géométrie, la cinématique et la logique, tandis que la logique comprend pour sa part le séquencement, le comportement et la commande.

Le langage AML combine les formats de données industrielles existants, conçus pour l'archivage et l'échange de différents aspects des informations techniques. Ces formats de données sont utilisés "en l'état" dans le cadre de leurs propres spécifications et ne sont pas associés aux besoins du langage AML.

La caractéristique centrale du langage AML est le format de données central CAEX qui connecte les différents formats de données. Le langage AML a par conséquent une architecture de document répartie intrinsèque.

La Figure 1 représente l'architecture AML de base et la répartition des informations relatives à la topologie, la géométrie, la cinématique et la logique.

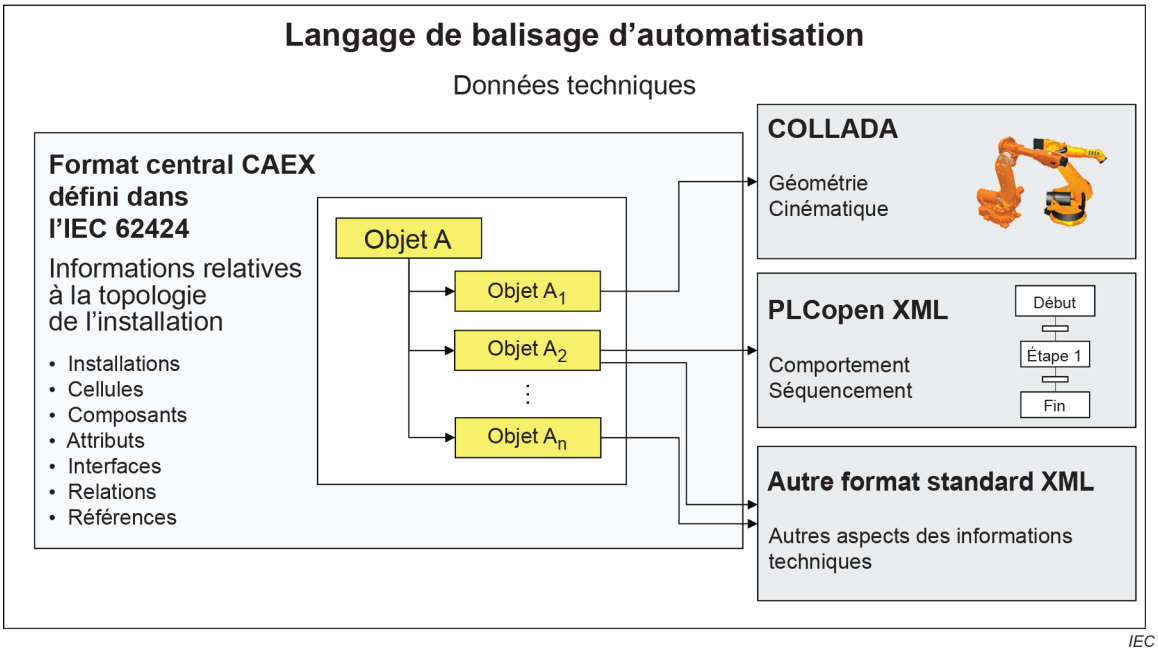


Figure 1 – Vue d'ensemble du format d'échange de données techniques (AML)

Du fait des différents aspects du langage AML, l'IEC 62714 (toutes les parties) comporte différentes parties concentrées sur différents aspects.

- IEC 62714-1: Architecture et exigences générales

  Cette partie spécifie l'architecture AML générale, et la modélisation des données techniques, classes, instances, relations, références, hiérarchies, bibliothèques AML de base et concepts AML étendus.

- IEC 62714-2: Bibliothèques de sémantique

  Cette partie spécifie des bibliothèques de classes de rôles AML et l'usage des attributs AML pour représenter la sémantique.

- IEC 62714-3: Géométrie et cinématique

  Cette partie spécifie la modélisation des informations relatives à la géométrie et la cinématique.

- IEC 62714-4: Logique

  Cette partie spécifie la modélisation et le référencement des informations relatives à la logique.

D'autres parties peuvent être ajoutées à l'avenir afin d'interconnecter d'autres normes de données avec le langage AML.

L'Article 5 décrit les bibliothèques de classes de rôles normatives dans le langage AML.

L'Annexe A décrit la bibliothèque informative étendue des classes de rôles AML.

L'Annexe B donne un exemple informatif de l'utilisation des classes de rôles AML.

L'Annexe C présente quelques bibliothèques de classes de rôles définies par l'utilisateur de différentes origines.

L'Annexe D donne une représentation informative en langage XML des bibliothèques définies dans la présente partie de l'IEC 62714.

FORMAT D'ÉCHANGE DE DONNÉES TECHNIQUE POUR UNE UTILISATION DANS L'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES D'AUTOMATISATION INDUSTRIELLE – AUTOMATION MARKUP LANGUAGE –

Partie 2: Bibliothèques de sémantique

1 Domaine d'application

L'IEC 62714 (toutes les parties) spécifie un format d'échange de données techniques destiné à être utilisé dans les systèmes d'automatisation industrielle.

La présente partie de l'IEC 62714 spécifie les bibliothèques AML normatives et informatives pour la modélisation des informations techniques en vue de l'échange de données entre les outils techniques dans le domaine de l'automatisation d'installations par le biais du langage AML. Elle présente en outre des bibliothèques définies par l'utilisateur supplémentaires à titre d'exemple. Ses dispositions s'appliquent aux fonctions exportation/importation des outils associés.

La présente partie de l'IEC 62714 spécifie les bibliothèques de classes de rôles AML et l'utilisation d'attributs AML pour représenter la sémantique. Les classes de rôles fournissent une sémantique pour les objets AML, les types d'attributs fournissent une sémantique pour les attributs AML. L'association de classes de rôles aux objets AML ou de types d'attributs aux attributs AML représente la possibilité de leur ajouter des informations sémantiques (externes également). Lorsqu'une classe de rôles est associée à un objet AML ou un type d'attribut à un attribut AML, des informations sémantiques leur sont fournies. La présente partie de l'IEC 62714 ne définit pas les informations détaillées de la procédure d'échange de données ni les exigences de mise en œuvre pour les outils d'importation/exportation.

NOTE À l'avenir, il est possible d'inclure les bibliothèques de types d'attributs AML dans la présente partie de l'IEC 62714.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 62714-1:2018, *Format d'échange de données techniques pour une utilisation dans l'ingénierie des systèmes d'automatisation industrielle – Automation Markup Language – Partie 1: Architecture et exigences générales*

IEC 61360, *IEC Common Data Dictionary* (disponible à l'adresse https://cdd.iec.ch/) (disponible en anglais seulement)

IEC 62424:2016, *Représentation de l'ingénierie de commande de processus – Demandes sous forme de diagrammes P&I et échange de données entre outils P&ID et outils PCE-CAE*

Extensible Markup Language (XML) 1.0:2008, *W3C Recommendation* (disponible à l'adresse http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/) (disponible en anglais seulement)