

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**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.**

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 EquipmentModule.....	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.

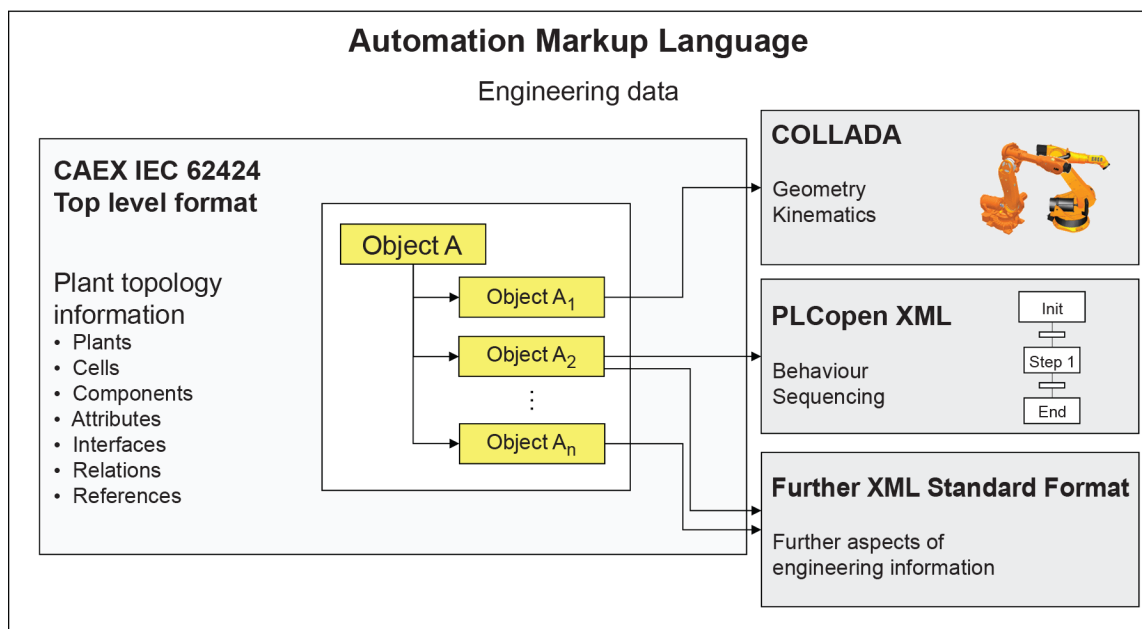
The goal of AML is to interconnect engineering tools from the existing heterogeneous tool landscape in their different disciplines, e.g. mechanical plant engineering, electrical design, process engineering, process control engineering, HMI development, PLC programming, robot programming, etc.

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.



IEC

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 automatisation 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 séquençement, 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.

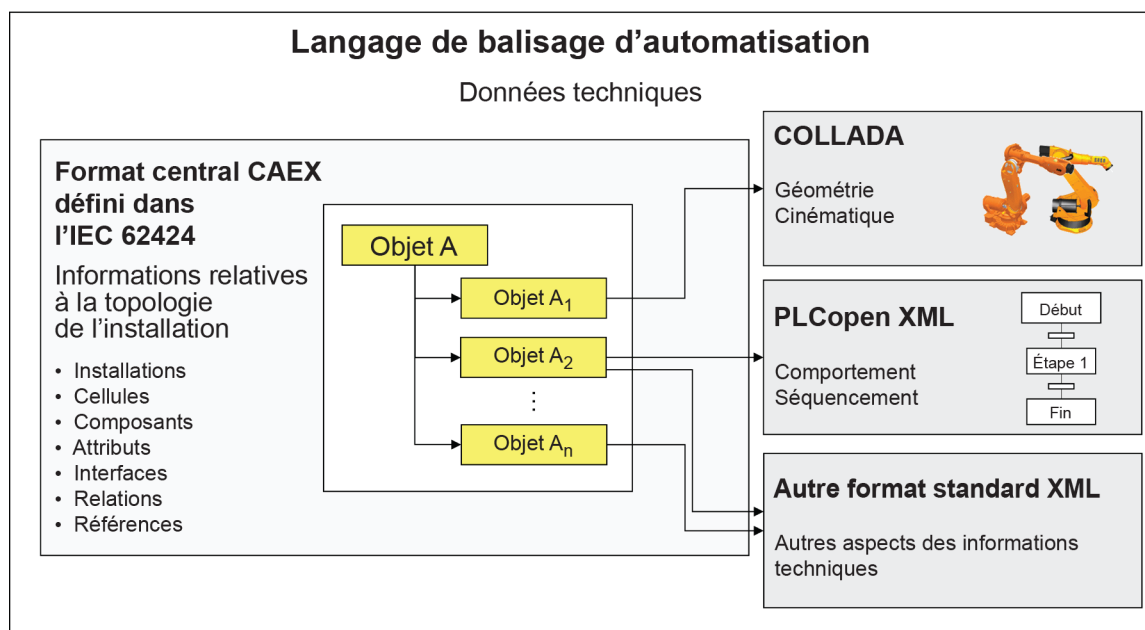


Figure 1 – Vue d'ensemble du format d'échange de données techniques (AML)

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)