



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Engineering data exchange format for use in industrial automation systems  
engineering – Automation markup language –  
Part 1: Architecture and general requirements**

**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**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**  
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.06; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-1554-8

**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 abbreviations .....	11
3.1 Terms and definitions.....	11
3.2 Abbreviations.....	14
4 Conformity.....	14
5 AML architecture specification .....	15
5.1 General.....	15
5.2 General AML architecture .....	15
5.3 AML document versions.....	16
5.4 Meta information about the AML source tool .....	17
5.5 Object identification .....	18
5.6 AML relations specification .....	19
5.6.1 General .....	19
5.6.2 Parent-child-relations between AML objects .....	19
5.6.3 Parent-child-relations between AML classes .....	20
5.6.4 Inheritance relations .....	21
5.6.5 Class-instance-relations .....	21
5.6.6 Instance-instance-relations .....	23
5.7 AML document reference specification.....	25
5.7.1 General .....	25
5.7.2 Referencing COLLADA documents .....	25
5.7.3 Referencing PLCopen XML documents.....	25
5.7.4 Referencing additional documents .....	25
6 AML base libraries.....	25
6.1 General.....	25
6.2 General provisions .....	25
6.3 AML interface class library – AutomationMLInterfaceClassLib.....	26
6.3.1 General .....	26
6.3.2 InterfaceClass AutomationMLBaseInterface.....	28
6.3.3 InterfaceClass Order .....	28
6.3.4 InterfaceClass PortConnector .....	29
6.3.5 InterfaceClass PPRConnector .....	29
6.3.6 InterfaceClass ExternalDataConnector .....	29
6.3.7 InterfaceClass COLLADAInterface .....	30
6.3.8 InterfaceClass PLCopenXMLInterface .....	30
6.3.9 InterfaceClass Communication .....	30
6.3.10 InterfaceClass SignalInterface .....	31
6.4 AML basic role class library – AutomationMLBaseRoleClassLib.....	31
6.4.1 General .....	31
6.4.2 RoleClass AutomationMLBaseRole.....	33
6.4.3 RoleClass Group .....	33
6.4.4 RoleClass Facet .....	34

6.4.5	RoleClass Port .....	34
6.4.6	RoleClass Resource .....	36
6.4.7	RoleClass Product .....	36
6.4.8	RoleClass Process .....	37
6.4.9	RoleClass Structure .....	37
6.4.10	RoleClass ProductStructure .....	37
6.4.11	RoleClass ProcessStructure .....	38
6.4.12	RoleClass ResourceStructure .....	38
6.4.13	RoleClass PropertySet .....	38
7	Modelling of user-defined data .....	39
7.1	General .....	39
7.2	User-defined attributes .....	39
7.3	User-defined InterfaceClasses .....	39
7.4	User-defined RoleClasses .....	40
7.5	User-defined SystemUnitClasses .....	41
7.6	User-defined InstanceHierarchies .....	41
8	Extended AML concepts .....	42
8.1	General overview .....	42
8.2	AML Port object .....	42
8.3	AML Facet object .....	43
8.4	AML Group object .....	43
8.5	AML PropertySet .....	44
8.6	Support of multiple roles .....	46
8.7	Splitting of AML top-level data into different documents .....	47
8.8	Internationalization .....	47
8.9	Version information of AML objects .....	47
Annex A (informative)	General introduction into the Automation Markup Language .....	48
A.1	General Automation Markup Language concepts .....	48
A.1.1	The Automation Markup Language architecture .....	48
A.1.2	Modelling of plant topology information .....	50
A.1.3	Referencing geometry and kinematics information .....	51
A.1.4	Referencing logic information .....	51
A.1.5	Modelling of relations .....	52
A.2	Extended AML concepts and examples .....	55
A.2.1	General overview .....	55
A.2.2	AML Port concept .....	55
A.2.3	AML Facet concept .....	59
A.2.4	AML Group concept .....	61
A.2.5	PropertySet concept .....	65
A.2.6	Process-Product-Resource concept .....	68
A.2.7	Support of multiple roles .....	76
Annex B (informative)	XML Representation of AML Libraries .....	80
B.1	AutomationMLBaseRoleClassLib .....	80
B.2	AutomationMLInterfaceClassLib .....	81
	Bibliography .....	82
	Figure 1 – Overview of the engineering data exchange format AML .....	9
	Figure 2 – AML document version information .....	16

Figure 3 – XML text of the AML source tool information .....	18
Figure 4 – Object identification example of an AML class.....	19
Figure 5 – Object identification example of an AML object instance .....	19
Figure 6 – Example of a parent-child-relation between AML objects.....	20
Figure 7 – Example of a parent-child-relation between classes .....	20
Figure 8 – Example of an inheritance relation between two classes .....	21
Figure 9 – Example of a class-instance-relation .....	22
Figure 10 – Example of a relation as block diagram and as object tree .....	23
Figure 11 – Example relation between the objects “PLC1” and “Rob1” .....	24
Figure 12 – AML basic interface class library.....	27
Figure 13 – XML description of the AML basic interface class library .....	28
Figure 14 – AML basic role class library.....	32
Figure 15 – AutomationMLBaseRoleClassLib.....	32
Figure 16 – XML text of the AutomationMLBaseRoleClassLib .....	33
Figure 17 – Example of a user-defined attribute.....	39
Figure 18 – Example of a user-defined InterfaceClass in a user-defined InterfaceClassLib.....	40
Figure 19 – Example of a user-defined RoleClass in a user-defined RoleClassLib .....	41
Figure 20 – Examples for different user-defined SystemUnitClasses .....	41
Figure 21 – Example of a user-defined InstanceHierarchy.....	42
Figure 22 – AML representation of a user-defined InstanceHierarchy.....	42
Figure 23 – Example illustrating the PropertySet concept .....	45
Figure 24 – XML text of the PropertySet example .....	46
Figure A.1 – AML general architecture .....	48
Figure A.2 – Plant topology with AML .....	50
Figure A.3 – Reference from CAEX to a COLLADA document.....	51
Figure A.4 – Reference from a CAEX to a PLCopen XML document .....	52
Figure A.5 – Relations in AML.....	53
Figure A.6 – XML description of the relations example.....	54
Figure A.7 – XML text of the SystemUnitClassLib of the relations example .....	54
Figure A.8 – XML text of the InstanceHierarchy of the relations example .....	54
Figure A.9 – Port concept .....	55
Figure A.10 – Example describing the AML Port concept .....	56
Figure A.11 – XML description of the AML Port concept.....	57
Figure A.12 – XML text describing the AML Port concept.....	58
Figure A.13 – Definition of a user-defined AML Port class “myPortClass”.....	58
Figure A.14 – AML Facet example .....	60
Figure A.15 – XML text of the AML Facet example.....	60
Figure A.16 – AML Group example .....	61
Figure A.17 – XML text for the AML Group example.....	62
Figure A.18 – Combination of the Facet and Group concept.....	63
Figure A.19 – XML text view for the combined Facet-Group example.....	64
Figure A.20 – Generic HMI template “B” visualizing a process variable “Y” of a conveyor.....	65

Figure A.21 – Generated HMI result “B” visualizing both conveyors with individual process variables.....	65
Figure A.22 – PropertySet example.....	66
Figure A.23 – PropertySet example.....	66
Figure A.24 – XML text for the instance hierarchy.....	67
Figure A.25 – PropertySet example AML library as XML code.....	68
Figure A.26 – Base elements of the Product-Process-Resource concept.....	69
Figure A.27 – PPRConnector interface.....	70
Figure A.28 – Example for the Product-Process-Resource concept.....	70
Figure A.29 – AML roles required for the Process-Product-Resource concept.....	71
Figure A.30 – Elements of the example.....	71
Figure A.31 – Links within the example.....	72
Figure A.32 – Links of the resource centric view on the example.....	73
Figure A.33 – InstanceHierarchy of the example in AML.....	74
Figure A.34 – InternalElements of the example.....	75
Figure A.35 – InternalLinks of the example.....	75
Figure A.36 – InstanceHierarchy of the example in XML.....	76
Figure A.37 – Example of a user-defined instance supporting multiple roles.....	77
Figure A.38 – XML text of the AML representation of multiple role support.....	78
Figure A.39 – AML Role class library corresponding to the multiple role definition example.....	78
Figure A.40 – XML text of the AML role class library.....	79
Table 1 – Abbreviations.....	14
Table 2 – Meta information about the AML source tool.....	17
Table 3 – Interface classes of the AutomationMLInterfaceClassLib.....	26
Table 4 – InterfaceClass AutomationMLBaseInterface.....	28
Table 5 – InterfaceClass Order.....	28
Table 6 – InterfaceClass PortConnector.....	29
Table 7 – InterfaceClass PPRConnector.....	29
Table 8 – InterfaceClass ExternalDataConnector.....	29
Table 9 – InterfaceClass COLLADAInterface.....	30
Table 10 – InterfaceClass PLCopenXMLInterface.....	30
Table 11 – InterfaceClass Communication.....	31
Table 12 – InterfaceClass SignalInterface.....	31
Table 13 – RoleClass AutomationMLBaseRole.....	33
Table 14 – RoleClass Group.....	34
Table 15 – RoleClass Facet.....	34
Table 16 – Optional attributes for AML Port objects.....	35
Table 17 – Sub-attributes of the attribute “Cardinality”.....	35
Table 18 – Interface of the AML Port class.....	36
Table 19 – RoleClass Resource.....	36
Table 20 – RoleClass Product.....	36
Table 21 – RoleClass Process.....	37

This is a preview of "IEC 62714-1 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table 22 – RoleClass Structure .....	37
Table 23 – RoleClass ProductStructure .....	37
Table 24 – RoleClass ProcessStructure .....	38
Table 25 – RoleClass ResourceStructure.....	38
Table 26 – RoleClass PropertySet .....	38
Table A.1 – Overview of major extended AML concepts .....	55

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 1: Architecture and general requirements**

FOREWORD

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

International Standard IEC 62714-1 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65E/385/FDIS	65E/396/RVD

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

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

This is a preview of "IEC 62714-1 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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



## INTRODUCTION

IEC 62714 is a solution for data exchange focusing on the domain of automation engineering.

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

The goal of AML is to interconnect engineering tools 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. Therefore, an important focus in the data exchange in engineering is the exchange of object oriented data structures, geometry, kinematics and logic.

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, kinematics and logic information.

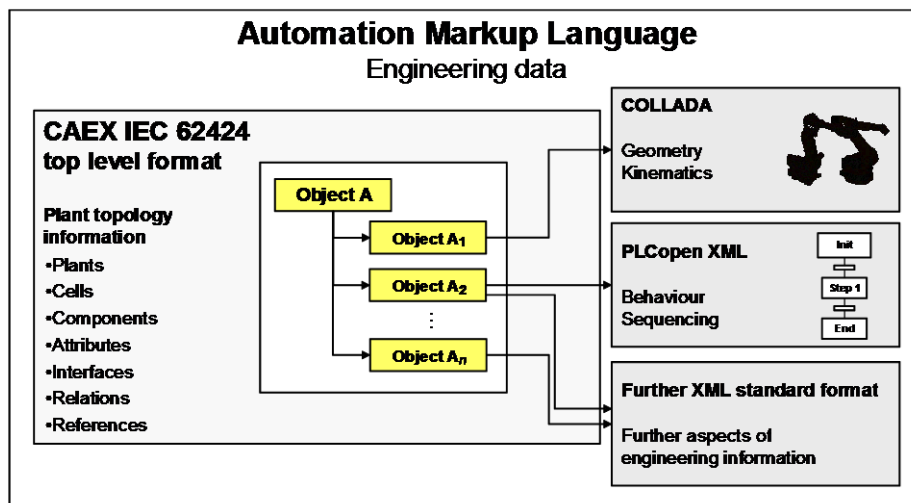


Figure 1 – Overview of the engineering data exchange format AML

Due to the different aspects of AML, the IEC 62714 series consists of different parts focussing 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. It is the basis of all future parts, and it provides mechanisms to reference other sub formats.

This is a preview of "IEC 62714-1 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

- IEC 62714-2: Role class libraries  
This part is intended to specify additional AML libraries.
- IEC 62714-3: Geometry and kinematics  
This part is intended to specify the modelling of geometry and kinematics information.
- IEC 62714-4: Logic  
This part is intended to specify the modelling of logics, sequencing, behaviour and control related information.

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

As long as no further parts describe the integration of further standards, it is important to focus on a limited set of sub data formats. Otherwise it would open up the usage of any data format and data exchange would not work.

Annex A gives an informative introduction, use cases and examples regarding AML.

Annex B 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 1: Architecture and general requirements

### 1 Scope

This part of IEC 62714 specifies general requirements and the architecture of AML for the modelling of engineering information which is exchanged between engineering tools for industrial automation and control systems. Its provisions apply to the export/import applications of related tools.

This part of IEC 62714 does not define details of the data exchange procedure or implementation requirements for the import/export tools.

### 2 Normative references

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

IEC 62424:2008, *Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools*

IEC 62714 (all parts), *Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation Markup Language*

ISO/IEC 9834-8, *Information technology – Open Systems Interconnection – Procedures for the operation of OSI Registration Authorities: Generation and registration of Universally Unique Identifiers (UUIDs) and their use as ASN.1 Object Identifier components*

ISO/PAS 17506, *Industrial automation systems and integration — COLLADA digital asset schema specification for 3D visualization of industrial data*

COLLADA 1.4.1:March 2008, COLLADA – Digital Asset Schema Release 1.4.1  
(available at <[http://www.khronos.org/files/collada\\_spec\\_1\\_4.pdf](http://www.khronos.org/files/collada_spec_1_4.pdf)>)

Extensible Markup Language (XML) 1.0 1.0:2004, W3C Recommendation  
(available at <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>>)

PLCopen XML 2.0:December 3rd 2008 and PLCopen XML 2.0.1:May 8th 2009, XML formats for IEC 61131-3  
(available at <<http://www.plcopen.org/>>)

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	89
INTRODUCTION.....	91
1 Domaine d'application .....	93
2 Références normatives .....	93
3 Termes, définitions et abréviations .....	94
3.1 Termes et définitions .....	94
3.2 Abréviations.....	96
4 Conformité.....	97
5 Spécification de l'architecture AML.....	97
5.1 Généralités .....	97
5.2 Architecture AML générale.....	97
5.3 Versions de documents AML.....	98
5.4 Méta-informations concernant l'outil source AML .....	99
5.5 Identification de l'objet .....	101
5.6 Spécification des relations AML .....	102
5.6.1 Généralités .....	102
5.6.2 Relations parent-enfant entre les objets AML.....	102
5.6.3 Relations parent-enfant entre les classes AML .....	103
5.6.4 Relations d'héritage.....	104
5.6.5 Relations classe-instance .....	104
5.6.6 Relations entre instances .....	105
5.7 Spécification de référence de document AML.....	108
5.7.1 Généralités .....	108
5.7.2 Référencement de documents COLLADA.....	108
5.7.3 Référencement de documents XML PLCopen .....	108
5.7.4 Référencement de documents supplémentaires.....	108
6 Bibliothèques de type AML .....	108
6.1 Généralités .....	108
6.2 Dispositions générales.....	108
6.3 Bibliothèque de classes d'interface AML – AutomationMLInterfaceClassLib.....	109
6.3.1 Généralités .....	109
6.3.2 Bibliothèque InterfaceClass AutomationMLBaseInterface .....	111
6.3.3 InterfaceClass Order.....	111
6.3.4 InterfaceClass PortConnector .....	112
6.3.5 InterfaceClass PPRConnector .....	112
6.3.6 InterfaceClass ExternalDataConnector .....	112
6.3.7 InterfaceClass COLLADAInterface .....	113
6.3.8 InterfaceClass PLCopenXMLInterface .....	113
6.3.9 InterfaceClass Communication .....	113
6.3.10 InterfaceClass SignalInterface .....	114
6.4 Bibliothèque de classes de rôles de type AML – AutomationMLBaseRoleClassLib .....	114
6.4.1 Généralités .....	114
6.4.2 RoleClass AutomationMLBaseRole.....	116
6.4.3 RoleClass Group .....	116

6.4.4	RoleClass Facet .....	117
6.4.5	RoleClass Port.....	117
6.4.6	RoleClass Resource .....	119
6.4.7	RoleClass Product.....	119
6.4.8	RoleClass Process .....	120
6.4.9	RoleClass Structure.....	120
6.4.10	RoleClass ProductStructure.....	121
6.4.11	RoleClass ProcessStructure .....	121
6.4.12	RoleClass ResourceStructure .....	121
6.4.13	RoleClass PropertySet.....	122
7	Modélisation des données définies par l'utilisateur .....	122
7.1	Généralités .....	122
7.2	Attributs définis par l'utilisateur .....	123
7.3	InterfaceClasses définies par l'utilisateur .....	123
7.4	RoleClasses définies par l'utilisateur.....	124
7.5	SystemUnitClasses définies par l'utilisateur .....	125
7.6	InstanceHierarchies définies par l'utilisateur .....	126
8	Concepts AML étendus.....	127
8.1	Vue d'ensemble générale.....	127
8.2	Objet Port AML .....	127
8.3	Objet Facet AML .....	127
8.4	Objet Group AML .....	128
8.5	PropertySet AML.....	128
8.6	Prise en charge des rôles multiples.....	131
8.7	Répartition des données centrales AML en différents documents .....	131
8.8	Internationalisation .....	131
8.9	Informations de version des objets AML.....	131
Annexe A (informative) Introduction générale au langage Automation Markup Language.....		132
A.1	Concepts généraux relatifs au langage Automation Markup Language .....	132
A.1.1	Architecture Automation Markup Language.....	132
A.1.2	Modélisation des informations concernant la topologie de l'installation .....	134
A.1.3	Référencement des informations concernant la géométrie et la cinématique .....	136
A.1.4	Référencement des informations concernant la logique .....	136
A.1.5	Modélisation des relations .....	137
A.2	Concepts et exemples AML étendus .....	140
A.2.1	Vue d'ensemble générale .....	140
A.2.2	Concept AML Port .....	140
A.2.3	Concept AML Facet .....	144
A.2.4	Concept AML Group .....	146
A.2.5	Concept PropertySet .....	150
A.2.6	Concept Process-Product-Resource (Processus-Produit-Ressource) .....	154
A.2.7	Prise en charge des rôles multiples .....	163
Annexe B (informative) Représentation XML des bibliothèques AML.....		168
B.1	AutomationMLBaseRoleClassLib.....	168
B.2	AutomationMLInterfaceClassLib.....	169

Bibliographie.....	170
Figure 1 – Vue d’ensemble du format d’échange de données techniques (AML) .....	92
Figure 2 – Informations concernant les versions de documents AML.....	99
Figure 3 – Texte XML des informations concernant l’outil source AML .....	101
Figure 4 – Exemple d’identification d’objet d’une classe AML .....	102
Figure 5 – Exemple d’identification d’objet d’une instance d’objet AML.....	102
Figure 6 – Exemple d’une relation parent-enfant entre objets AML.....	103
Figure 7 – Exemple d’une relation parent-enfant entre les classes .....	103
Figure 8 – Exemple d’une relation d’héritage entre deux classes .....	104
Figure 9 – Exemple d’une relation classe-instance.....	105
Figure 10 – Exemple de relation en tant que schéma de principe et en tant qu’arborescence d’objet .....	106
Figure 11 – Exemple de relation entre les objets “PLC1” et “Rob1” .....	107
Figure 12 – Bibliothèque de classes d’interfaces de type AML .....	110
Figure 13 – Description XML de la bibliothèque de classes d’interfaces de type AML.....	111
Figure 14 – Bibliothèque de classes de rôles de type AML.....	115
Figure 15 – AutomationMLBaseRoleClassLib.....	115
Figure 16 – Texte XML de la bibliothèque AutomationMLBaseRoleClassLib.....	116
Figure 17 – Exemple d’attribut défini par l’utilisateur .....	123
Figure 18 – Exemple d’InterfaceClass définie par l’utilisateur dans une bibliothèque InterfaceClassLib définie par l’utilisateur .....	124
Figure 19 – Exemple de RoleClass définie par l’utilisateur dans une bibliothèque RoleClassLib définie par l’utilisateur .....	125
Figure 20 – Exemples de différentes SystemUnitClasses définies par l’utilisateur .....	125
Figure 21 – Exemple d’InstanceHierarchy définie par l’utilisateur .....	126
Figure 22 – Représentation AML d’une InstanceHierarchy définie par l’utilisateur .....	126
Figure 23 – Exemple illustratif du concept PropertySet .....	129
Figure 24 – Texte XML de l’exemple PropertySet.....	130
Figure A.1 – Architecture générale AML.....	133
Figure A.2 – Topologie de l’installation avec AML .....	135
Figure A.3 – Référence entre le format CAEX et un document COLLADA .....	136
Figure A.4 – Référence entre le format CAEX et un document XML PLCopen.....	137
Figure A.5 – Relations dans le langage AML.....	138
Figure A.6 – Description XML de l’exemple illustratif des relations .....	139
Figure A.7 – Texte XML de la bibliothèque SystemUnitClassLib de l’exemple illustratif des relations .....	139
Figure A.8 – Texte XML de la InstanceHierarchy de l’exemple illustratif des relations .....	140
Figure A.9 – Concept Port.....	141
Figure A.10 – Exemple de description du concept AML Port .....	141
Figure A.11 – Description XML du concept AML Port .....	142
Figure A.12 – Texte XML de description du concept AML Port .....	143
Figure A.13 – Définition d’une classe AML Port “myPortClass” définie par l’utilisateur .....	143
Figure A.14 – Exemple d’AML Facet .....	145

Figure A.15 – Texte XML de l'exemple d'AML Facet .....	145
Figure A.16 – Exemple d'AML Group .....	146
Figure A.17 – Texte XML de l'exemple d'AML Group.....	147
Figure A.18 – Combinaison des concepts Facet et Group .....	148
Figure A.19 – Vue de texte XML de l'exemple combiné des concepts Facet et Group .....	149
Figure A.20 – Modèle d'IHM générique "B" visualisant une variable de processus "Y" d'un transporteur.....	150
Figure A.21 – Résultat généré "B" de l'IHM visualisant les deux transporteurs avec des variables de processus individuelles .....	150
Figure A.22 – Exemple de PropertySet .....	151
Figure A.23 – Exemple de PropertySet .....	152
Figure A.24 – Texte XML pour la hiérarchie d'instances .....	153
Figure A.25 – Exemple de bibliothèque AML de PropertySet sous forme de code XML .....	154
Figure A.26 – Éléments de base du concept Process-Product-Resource.....	156
Figure A.27 – Interface PPRConnector .....	156
Figure A.28 – Exemple de concept Process-Product-Resource .....	157
Figure A.29 – Rôles AML requis pour le concept Process-Product-Resource .....	157
Figure A.30 – Éléments de l'exemple .....	158
Figure A.31 – Liaisons de l'exemple.....	159
Figure A.32 – Liaisons de la perspective centrée sur les ressources dans l'exemple.....	160
Figure A.33 – InstanceHierarchy de l'exemple en langage AML .....	161
Figure A.34 – InternalElements de l'exemple .....	162
Figure A.35 – InternalLinks de l'exemple.....	162
Figure A.36 – InstanceHierarchy de l'exemple en langage XML .....	163
Figure A.37 – Exemple d'une instance définie par l'utilisateur prenant en charge des rôles multiples .....	165
Figure A.38 – Texte XML de la représentation AML de la prise en charge de rôles multiples .....	166
Figure A.39 – Bibliothèque de classes de rôles AML correspondant à l'exemple de définition des rôles multiples.....	166
Figure A.40 – Texte XML de la bibliothèque de classes de rôles AML .....	167
Tableau 1 – Abréviations .....	96
Tableau 2 – Méta-informations concernant l'outil source AML .....	100
Tableau 3 – Classes d'interfaces de la bibliothèque AutomationMLInterfaceClassLib.....	109
Tableau 4 – Bibliothèque InterfaceClass AutomationMLBaseInterface .....	111
Tableau 5 – InterfaceClass "Order" .....	111
Tableau 6 – InterfaceClass PortConnector .....	112
Tableau 7 – InterfaceClass PPRConnector .....	112
Tableau 8 – InterfaceClass ExternalDataConnector .....	112
Tableau 9 – InterfaceClass COLLADAInterface.....	113
Tableau 10 – InterfaceClass PLCOpenXMLInterface .....	113
Tableau 11 – InterfaceClass Communication .....	114
Tableau 12 – InterfaceClass SignalInterface .....	114
Tableau 13 – RoleClass AutomationMLBaseRole.....	116

This is a preview of "IEC 62714-1 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Tableau 14 – RoleClass Group .....	117
Tableau 15 – RoleClass Facet .....	117
Tableau 16 – Attributs facultatifs des objets Port AML .....	118
Tableau 17 – Sous-attributs de l'attribut "Cardinality" .....	118
Tableau 18 – Interfaces de la classe Port AML .....	119
Tableau 19 – RoleClass Resource .....	119
Tableau 20 – RoleClass Product .....	120
Tableau 21 – RoleClass Process .....	120
Tableau 22 – RoleClass Structure.....	121
Tableau 23 – RoleClass ProductStructure.....	121
Tableau 24 – RoleClass ProcessStructure .....	121
Tableau 25 – RoleClass ResourceStructure .....	122
Tableau 26 – RoleClass PropertySet .....	122
Tableau A.1 – Vue d'ensemble des principaux concepts AML étendus.....	140



COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**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**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62714-1 a été établie par le sous-comité 65E: Dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65E/385/FDIS	65E/396/RVD

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

This is a preview of "IEC 62714-1 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 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 la CEI.

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

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

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

## INTRODUCTION

La CEI 62714 constitue une approche de l'échange de données qui cible le domaine de l'ingénierie de l'automatisation.

Le format d'échange de données défini dans la série CEI 62714 (Automation Markup Language, AML) est un format de données de type schéma XML mis au point afin de venir à l'appui de l'échange de données dans un environnement d'outils techniques hétérogène.

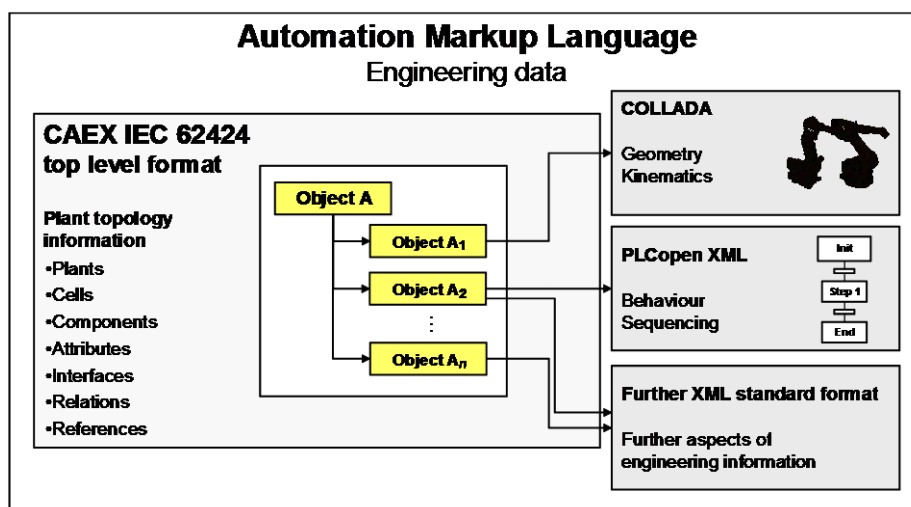
L'objectif de l'AML est l'interconnexion des outils techniques dans leurs différentes disciplines, par exemple, ingénierie des installations mécaniques, études d'électricité, ingénierie de procédés, ingénierie de commande de processus, développement des IHM, programmation PLC, programmation de robots,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

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 typiques que l'on trouve dans l'automatisation d'installations comprennent les informations concernant la topologie, la géométrie, la cinématique et la logique, tandis que la logique comprend pour sa part le séquençement, le comportement et la commande. Par conséquent, un objectif important de l'échange de données en ingénierie est l'échange de structures de données orientées objet, ainsi que la géométrie, la cinématique et la logique.

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 de l'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 illustre l'architecture AML de base et la répartition des informations concernant la topologie, la géométrie, la cinématique et la logique.



### Légende

Anglais	Français
Engineering data	Données techniques
CAEX IEC 62424 top level format	Format central CAEX défini dans la CEI 62424

Anglais	Français
Object	objet
Plant topology information	Informations concernant la topologie de l'installation
Plants	Installations
Cells	Cellules
Components	Composants
Attributes	Attributs
Interfaces	Interfaces
References	Références
Geometry	Géométrie
Kinematics	Cinématique
Behaviour	Comportement
Sequencing	Séquencement
Init	Début
Step	Etape
End	Fin
Further XML standard format	Autre format standard XML
Further aspects of engineering information	Autres aspects des informations techniques

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

Du fait des différents aspects d'AML, la série CEI 62714 comporte différentes parties concentrées sur différents aspects:

- CEI 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. Elle constitue la norme de référence de toutes les parties futures, et fournit des mécanismes de référencement d'autres sous-formats.
- CEI 62714-2: Bibliothèques de classe de rôles  
Cette partie spécifie d'autres bibliothèques AML.
- CEI 62714-3: Géométrie et cinématique  
Cette partie spécifie la modélisation des informations concernant la géométrie et la cinématique.
- CEI 62714-4: Logique  
Cette partie spécifie la modélisation des informations relatives à la logique, au séquencement, au comportement et à la commande.

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

Tant qu'aucune autre partie ne décrit l'intégration d'autres normes, il est important de cibler un ensemble limité de formats de sous-données. A défaut, cela ouvrirait la voie à l'utilisation de tout format de données et l'échange de données ne fonctionnerait pas.

L'Annexe A fournit une introduction informative, des cas d'utilisation et des exemples d'AML.

L'Annexe B donne une représentation XML informative des bibliothèques définies dans la présente partie de la CEI 62714.

# 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

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62714 spécifie les exigences générales et l'architecture du langage AML pour la modélisation des informations techniques échangées entre les outils techniques d'automatisation industrielle et des systèmes de commande. Ses dispositions s'appliquent aux fonctions exportation/importation des outils associés.

La présente partie de la CEI 62714 ne définit pas les détails de la procédure d'échange de données ou des exigences de mise en œuvre pour les outils d'importation/exportation.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62424:2008, *Représentation de l'ingénierie de commande de processus – Demandes sous forme de diagrammes P&I et échange de données entre outils P&I et outils PCE-CAE*

CEI 62714 (toutes les parties), *Format d'échange de données techniques pour une utilisation dans l'ingénierie des systèmes d'automatisation industrielle – Automation Markup Language*

ISO/CEI 9834-8, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Procédures opérationnelles pour les organismes d'enregistrement de l'OSI: Génération et enregistrement des identificateurs uniques universels (UUID) et utilisation de ces identificateurs comme composants d'identificateurs d'objets ASN.1*

ISO/PAS 17506, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Spécifications du schéma des actifs numériques COLLADA pour la visualisation 3D des données industrielles*

COLLADA 1.4.1:March 2008, COLLADA – Digital Asset Schema Release 1.4.1 (disponible sous <[http://www.khronos.org/files/collada\\_spec\\_1\\_4.pdf](http://www.khronos.org/files/collada_spec_1_4.pdf)>) (disponible en anglais seulement)

*Extensible Markup Language (XML) 1.0 1.0:2004*, W3C Recommendation (disponible sous <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>>) (disponible en anglais seulement)

*PLCopen XML 2.0:December 3rd 2008 and PLCopen XML 2.0.1:May 8th 2009*, XML formats for IEC 61131-3 (disponible sous <<http://www.plcopen.org/>>) (disponible en anglais seulement)