



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



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

**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**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XF**

ICS 35.240.50; 25.040.40

ISBN 978-2-83220-537-2

**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.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references.....	10
3 Terms and definitions.....	10
4 Abbreviations.....	14
5 Conformity.....	15
6 Representation of PCE requests in a P&ID.....	16
6.1 PCE request and PCE loop.....	16
6.2 Objectives and principles.....	17
6.3 Requirements for the identification and representation of PCE requests.....	17
6.3.1 General.....	17
6.3.2 Types of lines.....	18
6.3.3 Displaying the location of the operator interface.....	18
6.3.4 PCE categories and processing functions.....	19
6.3.5 PCE request reference designation scheme.....	22
6.3.6 PU-vendor and typical identification.....	23
6.3.7 Device information.....	23
6.3.8 Alarming, switching and indicating.....	24
6.3.9 Safety-relevant, GMP and quality-relevant PCE requests.....	24
6.3.10 PCE control functions.....	25
7 Neutral data exchange of PCE relevant P&ID information.....	26
7.1 Objectives.....	26
7.2 Meaning of P&ID elements.....	26
7.3 PCE relevant information of P&ID tools.....	27
7.4 Formal description of PCE relevant information of P&ID tools.....	28
7.4.1 General.....	28
7.4.2 Modeling PCE relevant information using the CAEX system description language.....	29
7.4.3 Basic CAEX mappings.....	29
7.4.4 Mapping of a PCE request interface to an external interface of the corresponding plant hierarchy item.....	31
7.4.5 CAEX description of direct links between PCE request interfaces of different plant hierarchy items.....	33
7.4.6 PCE loops.....	34
8 Additional PCE attributes.....	35
Annex A (normative) CAEX – Data model for machine information exchange.....	36
Annex B (informative) Examples of PCE requests.....	109
Annex C (normative) Full XML schema of the CAEX Model.....	119
Annex D (informative) CAEX modelling examples.....	128
Bibliography.....	135
Figure 1 – Information flow between P&ID and PCE tool.....	9
Figure 2 – Organization of PCE requests.....	17
Figure 3 – General representation of a PCE-Request in a P&ID.....	18

Figure 4 – Multi-sensor element.....	18
Figure 5 – Local interface .....	19
Figure 6 – Manually operated switch in local control panel.....	19
Figure 7 – Pressure indication in central control room.....	19
Figure 8 – Example of PCE request identification .....	23
Figure 9 – Example of flow measurement with indication in the CCR delivered by vendor A specified by typical A20 .....	23
Figure 10 – Example of pH-measurement with indication in the CCR .....	23
Figure 11 – Example of flow measurement with indication in the CCR and high and low alarm .....	24
Figure 12 – Flow measurement with indication in the CCR and high alarm and a high-high switching function.....	24
Figure 13 – Flow measurement with indication in the CCR and a high-high switch limit, a high alarm, a low alarm and a low-low switch limit for a safety function.....	24
Figure 14 – GMP relevant, safety relevant and quality relevant flow measurement with indication in the CCR .....	25
Figure 15 – Control function.....	25
Figure 16 – Safety relevant control function .....	25
Figure 17 – P&ID elements and associations (PCE relevant items are shown in dark lines) .....	27
Figure 18 – Process data model (PCE relevant items are shown in dark lines).....	28
Figure 19 – PCE request data model .....	30
Figure 20 – Example of two plant sections and a signal connection via external interfaces.....	32
Figure 21 – Simplified CAEX model of indirect links between PCE requests across different plant hierarchy items.....	32
Figure 22 – Example of two plant sections and a direct connection .....	33
Figure 23 – Simplified CAEX model of direct links between PCE requests across different plant hierarchy items.....	34
Figure A.1 – CAEX architecture of a SystemUnitClass .....	42
Figure A.2 – Example of a SystemUnitClassLib.....	42
Figure A.3 – Examples of Attributes .....	44
Figure A.4 – Examples of an InterfaceClassLib .....	46
Figure A.5 – Usage of Links.....	47
Figure A.6 – Example of a RoleClassLib .....	48
Figure A.7 – CAEX Role Concept.....	50
Figure A.8 – CAEX data definition for use case 1.....	50
Figure A.9 – CAEX data definition for use case 2.....	51
Figure A.10 – CAEX data definition for use case 3.....	51
Figure A.11 – CAEX data definition of a MappingObject.....	53
Figure A.12 – Example for a hierarchical plant structure .....	53
Figure A.13 – CAEX data structure .....	54
Figure A.14 – Distribution of data in several CAEX files .....	54
Figure A.15 – Referencing of external CAEX files .....	54
Figure A.16 – Example of how to use alias names .....	55
Figure A.17 – Multiple crossed structures .....	56

Figure B.1 – Local level indication, 1 process connection .....	109
Figure B.2 – Local level indication, 2 process connections .....	109
Figure B.3 – Local flow indication .....	109
Figure B.4 – Local pressure indication .....	109
Figure B.5 – Local temperature indication .....	109
Figure B.6 – Local control panel, pressure indication, high alarm .....	110
Figure B.7 – Local temperature indication, CCR temperature high alarm.....	110
Figure B.8 – Local pressure indication, CCR pressure high alarm and switch.....	110
Figure B.9 – CCR flow indication, device information: Orifice Plate .....	110
Figure B.10 – CCR pressure indication, low, low low and high alarm .....	110
Figure B.11 – CCR temperature indication and registration .....	111
Figure B.12 – CCR level indication and registration, 1 process connection .....	111
Figure B.13 – CCR level indication, 2 process connections .....	111
Figure B.14 – Two flow indications and flow ratio control in CCR .....	111
Figure B.15 – CCR flow indication and high alarm, flow control, control valve with extra interlock and open/close indication .....	112
Figure B.16 – Local pressure indication, CCR pressure indication, high alarm and high high safety relevant switch.....	112
Figure B.17 – Local pressure indication, CCR pressure indication, alarms and switches .....	112
Figure B.18 – CCR pressure indication, high and low alarm, safety relevant switch action on on/off valve.....	112
Figure B.19 – Switched valve with on/off indication and switching action, safety relevant switched valve.....	113
Figure B.20 – Pressure restriction.....	113
Figure B.21 – Flow restriction .....	113
Figure B.22 – PT compensated flow control, safety-relevant pressure switch (two out of three (2oo3) shutdown), switched control valve with on/off indication and switching action at open position .....	114
Figure B.23 – CCR temperature control, additional manual switch actions from CCR with indication and local control panel.....	114
Figure B.24 – Motor typical, local on/off control, CCR off control, current, fault with alarm and running indication .....	115
Figure B.25 – Multivariable controller.....	115
Figure B.26 – On/off valve with position indication .....	116
Figure B.27 – On/off valve with safety relevant switch and position indication .....	116
Figure B.28 – Level control with continuous controller.....	116
Figure B.29 – Level control with on/off switch .....	116
Figure B.30 – Cascade control for temperature as control input, flow control as follow-up controller .....	117
Figure B.31 – Safety directed high control to a subsequent valve, manual control for reset function and manual control for manual/automatic switch of the valve, valve with open/close indication and safety-relevant switch to subsequent valve .....	117
Figure B.32 – Flow control in CCR .....	117
Figure B.33 – Temperature control with high alarm and high switch .....	117
Figure B.34 – Manual control from CCR.....	118
Figure B.35 – Flow measurement with display and alarms in CCR, high high switch on process control function and switch on/off valve .....	118

This is a preview of "IEC 62424 Ed. 1.0 b:...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Figure B.36 – Local P-/F-/T-/S- control without auxiliary power (stand-alone).....	118
Figure D.1 – Example CAEX interface library.....	128
Figure D.2 – Example CAEX role library .....	129
Figure D.3 – Example to be mapped with CAEX.....	131
Figure D.4 – CAEX model of the example described in Figure D.3.....	132
Table 1 – Abbreviations .....	15
Table 2 – PCE categories .....	20
Table 3 – PCE processing function .....	21
Table 4 – Sequence combinations .....	22
Table 5 – PCE processing functions for actuators .....	22
Table 6 – P&ID attributes relevant in PCE environment .....	35
Table 7 – Data handling attributes .....	35
Table A.1 – XML notation conventions .....	36
Table A.2 – CAEX data types and elements.....	37

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**REPRESENTATION OF PROCESS CONTROL ENGINEERING –  
REQUESTS IN P&I DIAGRAMS AND DATA EXCHANGE  
BETWEEN P&ID TOOLS AND PCE-CAE TOOLS**

FOREWORD

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

International Standard IEC 62424 has been prepared by IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62424 published in 2005. This first edition constitutes a technical revision.

This bilingual version (2012-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2008-08.

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

FDIS	Report on voting
65/420/FDIS	65/428/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 is a preview of "IEC 62424 Ed. 1.0 b:...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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

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

## INTRODUCTION

Efficient process engineering requires highly sophisticated tools for the different needs of the involved work processes and departments. These engineering tools are normally specialized in Process Design (PD), in Process Control Engineering (PCE), etc. Therefore a working interoperability is essential to optimize the engineering process in total. Thus, the definition of a harmonized interface and data management is a core task to ensure a smooth workflow during the whole project and to guarantee data consistency in the different tools.

This standard defines procedures and specifications for the exchange of PCE relevant data provided by the Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) tool. The basic requirements for a change management procedure are described. A generally accepted technology for machine information exchange, the Extensible Markup Language (XML) is used. Hereby, a common basis is given for information integration.

However, a definition for uniform semantics is still necessary. CAEX (Computer Aided Engineering eXchange) as it is defined in this document is an appropriate data format for this purpose. This concept of data exchange is open for different applications.

The main task of a data exchange is transporting/synchronizing information from the P&ID database to the PCE databases and vice versa. The owner's reference designation system and a unique description of the processing requirement is the key for a unique identification. For detailed information about representation of PCE loops in P&ID's see Clause 6.

The data exchange system may be a stand-alone, vendor independent application or a module in an engineering environment. The data between a P&ID tool and a PCE tool and vice versa is exchanged via CAEX.

After the data exchange, there are three places where information about the plant is stored. Both the proprietary databases of the considered tools include private and common information. Both are stored at different places and different divisions that are working on them. Hereby, the intermediate database CAEX only stores common information. In a wider approach, the intermediate database should store both common and private information. This becomes important if a third application is connected to the neutral database. If the intermediate database is used as a temporary data stream only (without storing the information in a file), the information will be lost after processing the data conciliation.

Figure 1 illustrates the information flow for the P&ID and the PCE database reconciliation. The data exchange is done via a neutral intermediate CAEX database, not directly from database to database. The intermediate CAEX database should be a file (for file based data exchange) or a stream (for network based data exchange). The term "CAEX database" within this standard has to be understood in this way, it does not denominate a database product as e. g. SQL.

Annex C of this standard contains the full XML schema of the CAEX Model. It is attached to this publication in XSD format.

NOTE Buyers of this publication may copy it for their own purposes only in the required amount.



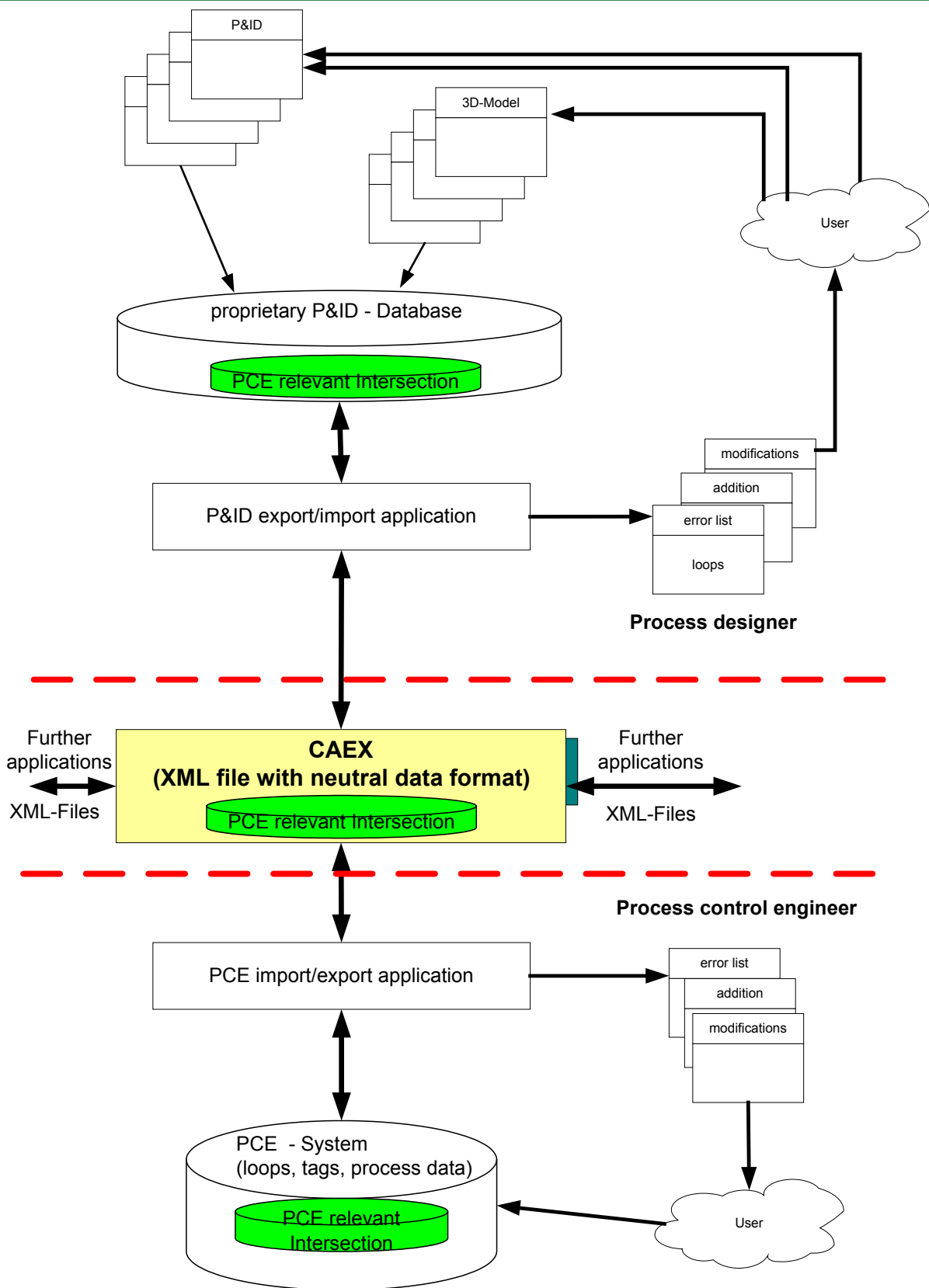


Figure 1 – Information flow between P&ID and PCE tool

## **REPRESENTATION OF PROCESS CONTROL ENGINEERING – REQUESTS IN P&ID DIAGRAMS AND DATA EXCHANGE BETWEEN P&ID TOOLS AND PCE-CAE TOOLS**

### **1 Scope**

This International Standard specifies how process control engineering requests are represented in a P&ID for automatic transferring data between P&ID and PCE tool and to avoid misinterpretation of graphical P&ID symbols for PCE.

It also defines the exchange of process control engineering request relevant data between a process control engineering tool and a P&ID tool by means of a data transfer language (called CAEX). These provisions apply to the export/import applications of such tools.

The representation of the PCE functionality in P&ID'S will be defined by a minimum number of rules to clearly indicate their category and processing function, independent from the technique of realization (see Clause 6). The definition of graphical symbols for process equipment (e. g. vessels, valves, columns, etc.), their implementation and rules for the reference designation system are not in the scope of this standard. These rules are independent from this standard.

Clause 7 specifies the data flow between the different tools and the data model CAEX.

### **2 Normative references**

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

IEC 61346-1, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules*

IEC 61511-1, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements*

ISO 10628, *Flow diagrams for process plants – General rules*

ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

*Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition), W3C Recommendation 04 February 2004, available at <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>>*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	140
INTRODUCTION.....	142
1 Domaine d'application .....	145
2 Références normatives.....	145
3 Termes et définitions .....	146
4 Abréviations .....	150
5 Conformité.....	150
6 Représentation des demandes PCE dans un schéma P&I .....	152
6.1 Demande et boucle PCE .....	152
6.2 Objectifs et principes.....	152
6.3 Exigences relatives à l'identification et à la représentation des demandes PCE .....	153
6.3.1 Généralités.....	153
6.3.2 Types de lignes .....	154
6.3.3 Affichage de la position de l'interface opérateur.....	154
6.3.4 Catégories PCE et fonctions de traitement .....	154
6.3.5 Système de références des demandes PCE .....	157
6.3.6 Informations du fournisseur de PU et identification typique .....	158
6.3.7 Informations concernant les dispositifs .....	159
6.3.8 Déclenchement d'une alarme, commutation et indication .....	159
6.3.9 Demandes PCE relatives à la sécurité, aux BPF et à la qualité.....	160
6.3.10 Fonctions de commande PCE.....	160
7 Echange de données neutres dans le cas d'informations P&I relatives à la PCE.....	161
7.1 Objectifs.....	161
7.2 Signification des éléments P&I .....	162
7.3 Informations relatives à la PCE des outils P&I.....	163
7.4 Description formelle des informations relatives à la PCE des outils P&I.....	163
7.4.1 Généralités.....	163
7.4.2 Modélisation des informations relatives à la PCE à l'aide du langage de description de système CAEX.....	164
7.4.3 Mises en correspondance CAEX de base .....	165
7.4.4 Mise en correspondance d'une interface de demande PCE et d'une interface externe de l'élément de hiérarchie d'une installation. ....	168
7.4.5 Description CAEX des liaisons directes entre les interfaces de demande PCE d'éléments de hiérarchie d'une installation différents.....	169
7.4.6 Boucles PCE .....	171
8 Attributs PCE supplémentaires .....	171
Annexe A (normative) CAEX – Modèle de données pour l'échange d'informations informatisé.....	173
Annexe B (informative) Exemples de demandes PCE .....	248
Annexe C (normative) Schéma XML complet du modèle CAEX.....	259
Annexe D (informative) Exemples de modélisation CAEX .....	268
Bibliographie.....	276
Figure 1 – Flux d'information entre les outils P&I et PCE .....	144

Figure 2 – Organisation des demandes PCE .....	152
Figure 3 – Représentation générale d'une demande PCE dans un schéma P&I .....	153
Figure 4 – Détecteur à plusieurs capteurs .....	153
Figure 5 – Interface locale .....	154
Figure 6 – Commutateur à action manuel dans un panneau de commande local .....	154
Figure 7 – Indication de pression dans une salle de commande centrale .....	154
Figure 8 – Exemple d'identification d'une demande PCE .....	158
Figure 9 – Exemple de mesure du débit avec indication dans la CCR proposée par le fournisseur A, et spécifiée par une fonction A20 typique .....	158
Figure 10 – Exemple de mesure du pH avec indication dans la CCR.....	159
Figure 11 – Exemple de mesure du débit avec indication dans la CCR et niveau d'alarme élevé et faible .....	159
Figure 12 – Mesure du débit avec indication dans la CCR et niveau d'alarme élevé et fonction de commutation de niveau très haut .....	159
Figure 13 – Mesure du débit avec indication dans la CCR et une limite de commutation de niveau très haut, une alarme de niveau élevé, une alarme de niveau faible et une limite de commutation de niveau très bas pour une fonction de sécurité .....	160
Figure 14 – Mesure du débit relative aux BPF, à la sécurité et à la qualité avec indication dans la CCR .....	160
Figure 15 – Fonction de commande .....	160
Figure 16 – Fonction de commande relative à la sécurité.....	161
Figure 17 – Eléments et associations P&I (les éléments relatifs à la PCE sont représentés par des traits sombres).....	162
Figure 18 – Modèle de données de processus (les éléments relatifs à la PCE sont représentés par des traits sombres).....	164
Figure 19 – Modèle de données d'une demande PCE .....	166
Figure 20 – Exemple de deux sections d'installation et d'une connexion de signal via des interfaces externes.....	168
Figure 21 – Modèle CAEX simplifié de liaisons directes entre les demandes PCE au sein d'éléments de hiérarchie d'une installation différents .....	169
Figure 22 – Exemple de deux sections d'installation et d'une connexion directe.....	170
Figure 23 – Modèle CAEX simplifié de liaisons directes entre les demandes PCE au sein d'éléments de hiérarchie d'une installation différents .....	170
Figure A.1 – Architecture CAEX d'une SystemUnitClass .....	179
Figure A.2 – Exemple d'une SystemUnitClassLib .....	180
Figure A.3 – Exemples d'attributs.....	182
Figure A.4 – Exemples d'InterfaceClassLib .....	184
Figure A.5 – Utilisation des liaisons .....	185
Figure A.6 – Exemple d'une RoleClassLib.....	187
Figure A.7 – Concept de rôles CAEX .....	189
Figure A.8 – Définition des données CAEX pour le cas d'utilisation 1.....	190
Figure A.9 – Définition des données CAEX pour le cas d'utilisation 2.....	190
Figure A.10 – Définition des données CAEX pour le cas d'utilisation 3.....	191
Figure A.11 – Définition de données CAEX d'un MappingObject .....	192
Figure A.12 – Exemple de structure d'installation hiérarchique .....	193
Figure A.13 – Structure de données CAEX .....	193

Figure A.14 – Répartition des données dans plusieurs fichiers CAEX .....	194
Figure A.15 – Référencement des fichiers CAEX externes .....	194
Figure A.16 – Exemple de méthode d'utilisation des pseudonymes .....	195
Figure A.17 – Structures croisées multiples .....	196
Figure B.1 – Indication de niveau local, 1 connexion de processus .....	248
Figure B.2 – Indication de niveau local, 2 connexions de processus .....	248
Figure B.3 – Indication de débit local .....	248
Figure B.4 – Indication de pression locale.....	248
Figure B.5– Indication de température locale .....	248
Figure B.6 – Panneau de commande local, indication de pression, alarme élevée .....	249
Figure B.7 – Indication de température locale, alarme élevée de températures de la CCR .....	249
Figure B.8 – Indication de pression locale, alarme élevée de pression de la CCR et commutation .....	249
Figure B.9 – Indication de débit CCR, informations concernant les dispositifs: Diaphragme .....	249
Figure B.10 – Indication de pression CCR, alarme basse, alarme très basse et alarme élevée.....	249
Figure B.11 – Indication et enregistrement de température CCR.....	250
Figure B.12 – Indication et enregistrement de niveau CCR, 1 connexion de processus.....	250
Figure B.13 – Indication de niveau CCR, 2 connexions de processus .....	250
Figure B.14 – Deux indications de débit et réglage de débit dans la CCR .....	250
Figure B.15 – Indication de débit CCR et alarme élevée, réglage de débit, vanne de régulation avec verrouillage supplémentaire et indication ouverture/fermeture .....	251
Figure B.16 – Indication de pression locale, indication de pression CCR, alarme élevée et commutation relative à la sécurité très importante .....	251
Figure B.17 – Indication de pression locale et de la CCR, alarmes et commutations .....	251
Figure B.18 – Indication de pression de la CCR, alarme élevée et faible, commutation relative à la sécurité appliquée sur le robinet tout-ou-rien .....	251
Figure B.19 – Vanne commutée avec indication marche/arrêt et commutation, vanne commutée relative à la sécurité.....	252
Figure B.20 – Limitation de pression .....	252
Figure B.21 – Restriction de débit .....	252
Figure B.22 – Réglage de débit compensé PT, pressostat relatif à la sécurité (deux arrêts sur trois (2oo3), vanne de régulation commutée avec indication marche/arrêt et commutation en position ouverte.....	253
Figure B.23 – Régulation de température de la CCR, commutations manuelles supplémentaires à partir de la CCR avec indication et panneau de commande central.....	253
Figure B.24 – Typique à un moteur, commande marche/arrêt locale, commande arrêt de la CCR, courant, anomalie avec indication d'alarme et de fonctionnement .....	254
Figure B.25 – Régulateur multivariable .....	255
Figure B.26 – Robinet tout-ou-rien avec indication de position .....	255
Figure B.27 – Robinet tout-ou-rien avec commutateur relatif à la sécurité et indication de position.....	255
Figure B.28 – Contrôle de niveau avec régulateur continu .....	255
Figure B.29 – Contrôle de niveau avec interrupteur marche/arrêt.....	256

Figure B.30 – Contrôle en cascade de la température comme élément de contrôle, réglage de débit comme régulateur de suivi .....	256
Figure B.31 – Régulation élevée orientée sécurité vers un robinet annexe, commande manuelle pour une fonction de réinitialisation et commande manuelle pour commutation manuelle/automatique du robinet, robinet avec indication ouverture/fermeture et commutation relative à la sécurité vers un robinet annexe .....	256
Figure B.32 – Réglage de débit dans la CCR .....	257
Figure B.33 – Régulation de température avec alarme élevée et commutation élevée .....	257
Figure B.34 – Commande manuelle depuis la CCR .....	257
Figure B.35 – Mesure du débit avec affichage et alarmes dans la CCR, commutation de niveau très élevée sur la fonction de commande de processus et robinet tout-ou-rien de commutation .....	257
Figure B.36 – Commande P-/F-/T-/S- locale sans puissance auxiliaire (autonome) .....	258
Figure D.1 – Exemple de bibliothèque d'interfaces CAEX .....	268
Figure D.2 – Exemple de bibliothèque de rôles CAEX .....	270
Figure D.3 – Exemple de mise en correspondance avec le format CAEX .....	272
Figure D.4 – Modèle CAEX de l'exemple décrit à la Figure D.3 .....	273
Tableau 1 – Abréviations .....	150
Tableau 2 – Catégories PCE .....	155
Tableau 3 – Fonction de traitement PCE .....	156
Tableau 4 – Combinaisons de séquences .....	157
Tableau 5 – Fonctions de traitement PCE appliquées aux actionneurs .....	157
Tableau 6 – Attributs P&I adaptés à un environnement PCE .....	171
Tableau 7 – Attributs de traitement des données .....	172
Tableau A.1 – Conventions de notation XML .....	173
Tableau A.2 – Types de données et éléments CAEX .....	174

## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# 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

## 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62424 a été établie par le comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La présente norme annule et remplace la CEI/PAS 62424 publiée en 2005. Cette première édition constitue une révision technique.

La présente version bilingue (2012-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-08.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65/420/FDIS et 65/428/RVD.

Le rapport de vote 65/428/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française n'a pas été soumise au vote.

This is a preview of "IEC 62424 Ed. 1.0 b:...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

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

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

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



## INTRODUCTION

Une ingénierie de commande de processus efficace nécessite l'utilisation d'outils extrêmement perfectionnés pour les différents besoins des méthodes de travail et services impliqués. Ces outils techniques sont normalement spécialisés dans l'étude de procédé (PD), l'ingénierie de commande de processus (PCE), etc. Une interopérabilité de fonctionnement est par conséquent essentielle pour l'optimisation de l'étude de procédé dans son ensemble. Ainsi, la définition d'une interface harmonisée et de la gestion des données constitue une tâche essentielle afin d'assurer un flux de travaux continu au cours de la réalisation du projet global et de garantir la cohérence des données des différents outils.

La présente norme définit les procédures et spécifications dédiées à l'échange des données relatives à la PCE fournies par l'outil de schéma de tuyauterie et d'instrumentation P&I. Les exigences de base relatives à une procédure de gestion des modifications sont également décrites. Une technique généralement reconnue d'échange d'informations informatisé, à savoir le langage de balise extensible (XML) est appliquée. Une base commune d'intégration des informations est de ce fait fournie.

Cependant, la définition d'une sémantique uniforme demeure nécessaire. Le CAEX (Computer Aided Engineering eXchange - Echange de données techniques assisté par ordinateur) tel qu'il est défini dans le présent document est un format de données approprié à cette fin. Ce concept d'échange de données est disponible pour différentes applications.

La tâche principale d'un échange de données consiste à acheminer/synchroniser les informations entre la base de données P&I et les bases des données PCE, et inversement. Le système de références du propriétaire et une description unique de l'exigence de traitement représentent la clé d'une identification unique. Pour des informations détaillées sur la représentation des boucles PCE dans les schémas de tuyauterie et d'instrumentation P&I, voir l'Article 6.

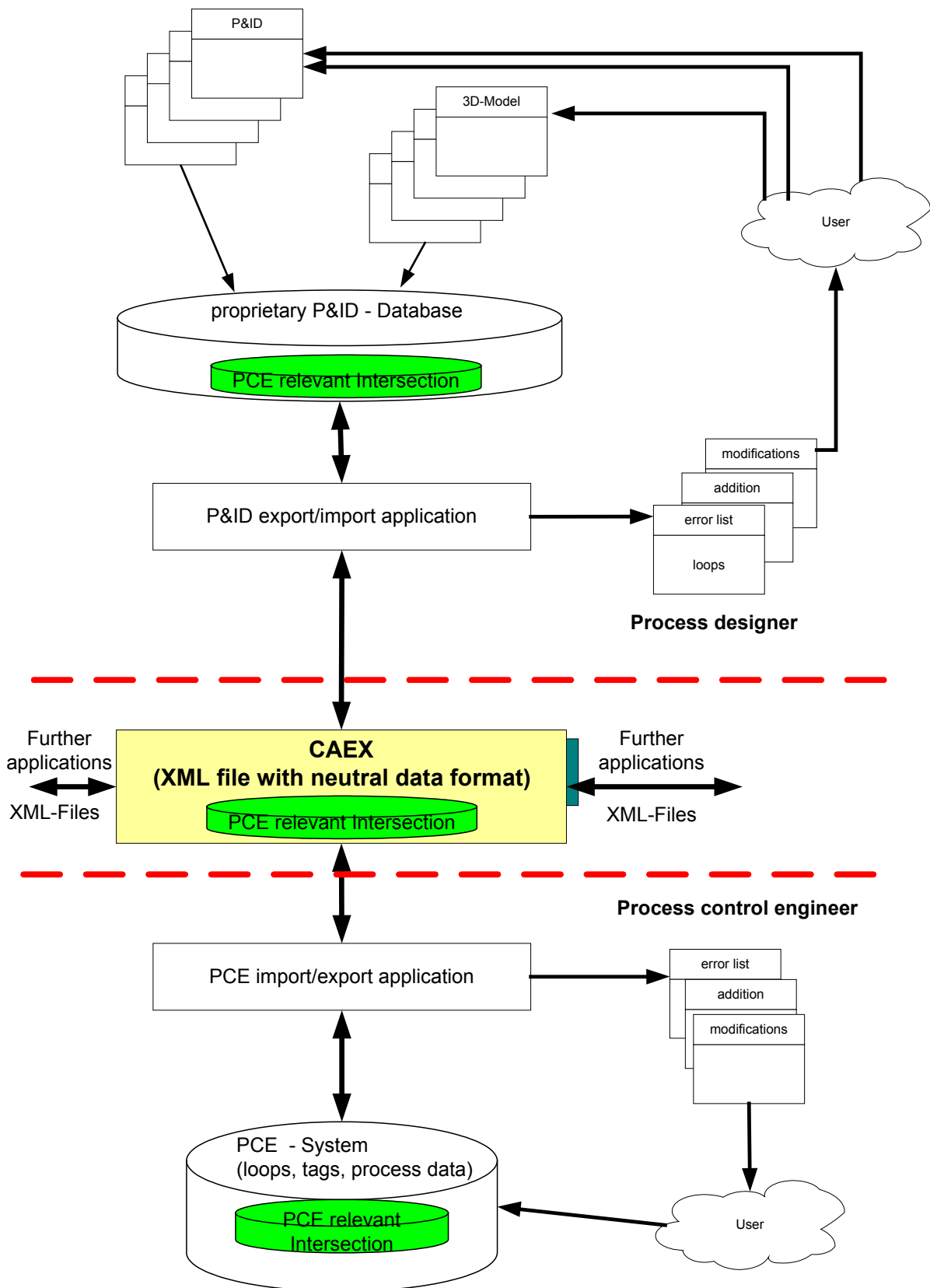
Le système d'échange de données peut être une application autonome, indépendante du fournisseur ou un module dans un environnement technique. Le format CAEX permet d'échanger les données entre un outil P&I et un outil PCE, et inversement.

Il existe trois sites d'archivage de l'information concernant l'installation une fois les données échangées. Les deux bases de données internes des outils concernés contiennent des informations confidentielles et communes. Ces bases de données sont archivées en différents lieux et dans différents services qui les exploitent. De fait, la base de données intermédiaire CAEX archive les seules informations communes. Dans une approche plus large, il convient que la base de données intermédiaire archive tant les informations communes que les informations confidentielles. Ce facteur a son importance lorsqu'une troisième application est connectée à la base de données neutre. Lorsque la base de données intermédiaire est utilisée uniquement comme cheminement de données provisoire (sans stockage des informations dans un fichier), les informations sont perdues après réalisation de la conciliation des données.

La Figure 1 illustre le flux d'information pour le rapprochement des bases de données P&I et PCE. L'échange des données s'effectue via une base de données CAEX intermédiaire neutre, et non directement d'une base de données à une autre. Il convient que la base de données CAEX intermédiaire soit un fichier (pour l'échange de données par fichier) ou un flux (cheminement) pour l'échange de données par réseau). Le terme "base de données CAEX" dans la présente norme doit être compris dans ce sens, il ne désigne pas un produit de base de données tel que par exemple SQL.

L'Annexe C de la présente norme comporte le schéma XML complet du modèle CAEX. Ce schéma est joint à la présente publication au format XSD.

NOTE Les personnes qui acquièrent la présente publication peuvent la reproduire pour leurs propres besoins, mais uniquement pour le nombre de copies requis.



**Légende**

Anglais	Français
3D-Model	Modèle 3D
User	Utilisateur

This is a preview of "IEC 62424 Ed. 1.0 b:...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

<b>Anglais</b>	<b>Français</b>
Proprietary P&ID - Database	P&ID interne – Base de données
PCE relevant intersection	Intersection relative à la PCE
P&ID export/import application	Application d'exportation/importation P&ID
addition	ajout
error list	liste d'erreurs
loops	boucles
Process designer	Concepteur de processus
Further applications – XML Files	Autres applications – Fichiers XML
XML file with neutral data format	Fichier XML avec format de données neutre
PCE relevant Intersection	Intersection relative à la PCE
Process control engineer	Ingénieur de commande de processus
PCE import/export application	Application d'importation/exportation PCE
PCE – System (loops, tags, process data)	Système PCE (boucles, balises, données de processus)

**Figure 1 – Flux d'information entre les outils P&ID et PCE**

## **REPRESENTATION DE L'INGENIERIE DE COMMANDE DE PROCESSUS – DEMANDES SOUS FORME DE DIAGRAMMES P&ID ET ÉCHANGE DE DONNÉES ENTRE OUTILS P&ID ET OUTILS PCE-CAE**

### **1 Domaine d'application**

La présente norme internationale spécifie la méthode de représentation des demandes d'ingénierie de commande de processus dans un schéma de tuyauterie et d'instrumentation P&ID en vue d'un transfert automatique de données entre les outils P&ID et PCE, et de manière à prévenir toute interprétation erronée des symboles P&ID graphiques pour une application PCE.

La norme définit également l'échange de données de type demandes d'ingénierie de commande de processus entre un outil d'ingénierie de commande de processus et un outil P&ID au moyen d'un langage de transfert de données (appelé CAEX). Ces dispositions s'appliquent aux fonctions exportation/importation de ces outils.

La représentation de la fonctionnalité PCE dans les schémas de tuyauterie et d'instrumentation P&ID est définie par un nombre de règles minimal qui permettent de définir clairement leur catégorie et leur fonction de traitement, indépendantes de la technique de réalisation employée (voir Article 6). La définition de symboles graphiques relatifs aux équipements de processus (par exemple, appareils, récipients, robinets, colonnes, etc.), leur mise en œuvre et les règles applicables au système de références ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme. Ces règles sont indépendantes de cette norme.

L'Article 7 spécifie le flux de données entre les différents outils et le modèle de données CAEX.

### **2 Références normatives**

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 61346-1, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61511-1, *Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation – Partie 1: Cadre, définitions, exigences pour le système, le matériel et le logiciel*

ISO 10628, *Schémas de procédé pour les unités de fabrication/de production – Règles générales*

ISO 13849-1, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

*Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition), W3C Recommendation 04 February 2004, disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>>*