

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management –

Part 1: Interface architecture and general recommendations

Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution –

Partie 1: Architecture des interfaces et recommandations générales



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management –

Part 1: Interface architecture and general recommendations

Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution –

Partie 1: Architecture des interfaces et recommandations générales

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.240.10

ISBN 978-2-8322-7915-1

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	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
3.5 Abbreviated terms	12
4 Interface reference model	12
4.1 Domain	12
4.2 Business functions	13
4.3 Interface reference model	13
4.3.1 General	13
4.3.2 Asset Management (AM)	14
4.3.3 Customer Management (CM)	19
4.3.4 Emergency Simulation (ES)	22
4.3.5 End Device Operation (EDO)	25
4.3.6 Engineering Design Management (EDM)	27
4.3.7 Fault Management (FM)	34
4.3.8 Compliance Management (CO)	37
4.3.9 Market Operation (MO)	39
4.3.10 Market Settlement (MS)	42
4.3.11 Network Model Management (NMM)	45
4.3.12 Network Operation (NO)	48
4.3.13 Predictive Operation Planning (POP)	54
4.3.14 Retail Market Operation (RMO)	59
4.3.15 System Development Planning (SDP)	61
4.3.16 Work Management (WM)	64
4.3.17 External to IEC	68
4.4 General	75
4.5 Requirements analysis methodology	75
5 Interface profile	75
5.1 General	75
5.2 Business function	76
5.3 Application adapter	77
5.4 Interface specification	78
5.5 Middleware adapter	78
5.6 Middleware service	79
5.7 Communication service	80
5.8 Platform environment	80
6 Information exchange model	80
6.1 General requirements	80
6.2 Message structures	81
6.2.1 General	81
6.2.2 Compliance philosophy	81
6.2.3 Extension	82
7 Component reporting and error handling	82

7.1	Component reporting	82
7.2	Error message handling	83
8	Security and authentication	83
9	Maintenance aspects	84
Annex A	(informative) Use of IEC 61968 series of standards	85
A.1	General.....	85
A.2	Application of IEC 61968 series by a product vendor	85
A.3	Application of IEC 61968 series by a utility	85
A.4	Establish interface architecture	87
A.5	Define generic use cases	88
A.6	Message type verbs.....	88
A.7	Development of CIM model extensions for distribution	88
Annex B	(informative) Inter-application integration performance considerations	89
Annex C	(informative) Views of data in a conventional electric utility	90
C.1	General.....	90
C.2	Classification	90
C.3	Identification	91
Annex D	(informative) Relevant ArchiMate definitions for IRM.....	93
D.1	General.....	93
D.2	Business role	93
D.3	Business function.....	94
D.4	Business object.....	94
D.5	Data object	95
D.6	Composition relationship.....	95
D.7	Aggregation relationship	96
D.8	Realization relationship.....	96
D.9	Access relationship.....	96
D.10	Specialization relationship	97
Annex E	(informative) ED2 Interface profile mapping to ArchiMate.....	98
E.1	ED2 Interface profile	98
E.2	ArchiMate interface profile	98
E.3	Mapping between the 61968-1:2012 IRM and ArchiMate Used for ED3	100
Bibliography		102
Figure 1	– High-level IEC IRM business functions	7
Figure 2	– Defined business function for Interface Reference Model (IRM)	13
Figure 3	– Asset management business functions and business objects	16
Figure 4	– Customer management business functions and business objects	20
Figure 5	– Emergency simulation training business functions and business objects	23
Figure 6	– End device operation business functions and business objects	25
Figure 7	– Engineering design management business functions and business objects	29
Figure 8	– Break down of detail engineering and detail design	30
Figure 9	– Fault management business functions and business objects	35
Figure 10	– Compliance management business functions and business objects	37
Figure 11	– Market operation business functions and business objects	40
Figure 12	– Market settlement business functions and business objects	43

Figure 13 – Network model management business functions and business objects	46
Figure 14 – Network operation business functions and business objects	49
Figure 15 – Predictive operation planning business functions and business objects	55
Figure 16 – Retail market operation business functions and business objects	60
Figure 17 – System development planning business functions and business objects	62
Figure 18 – Work management business functions and business objects	65
Figure 19 – External to IEC business functions and business objects	69
Figure 20 – Overview of the interface profile and corresponding subclause numbers	76
Figure 21 – Manage Work Business Process Example	76
Figure 22 – WorkRequest Data Object Example	77
Figure 23 – Application Process Sequence Diagram Example	78
Figure A.1 – Process A: Application of IEC 61968 series by a utility	86
Figure A.2 – Process B: application of IEC 61968 series by a utility	87
Figure C.1 – Database views depend on the time and user	91
Figure D.1 – Business role notation	93
Figure D.2 – Business function notation	94
Figure D.3 – Business object notation	95
Figure D.4 – Data object notation	95
Figure D.5 – Composition notation	96
Figure D.6 – Aggregation notation	96
Figure D.7 – Realization notation	96
Figure D.8 – Access notation	97
Figure D.9 – Specialization notation	97
Figure D.10 – Specialization	97
Figure E.1 – Overview of the interface profile in IEC 61968-1:2012 and corresponding subclause numbers	98
Figure E.2 – Simplified Mapping between the ArchiMate Language and the TOGAF ADM	99
Figure E.3 – Decomposition of the different layer to passive structure, behaviour and active structure	100
Table 1 – Document overview for IEC 61968-1	9
Table B.1 – Typical load scenario	89

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**APPLICATION INTEGRATION AT ELECTRIC UTILITIES –
SYSTEM INTERFACES FOR DISTRIBUTION MANAGEMENT –****Part 1: Interface architecture and general recommendations**

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 61968-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2012. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) update of IRM section, which has been out of date since the 2nd edition;
- b) update to IRM model using ArchiMate modelling language;
- c) addition of missing business functions and business objects;
- d) alignment with newly released documents from the technical committee;
- e) alignment with IEC 61968-100;

f) update of annexes.

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

FDIS	Report on voting
57/2174/FDIS	57/2186/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.

A list of all parts in the IEC 61968 series, published under the general title *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management*, 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.

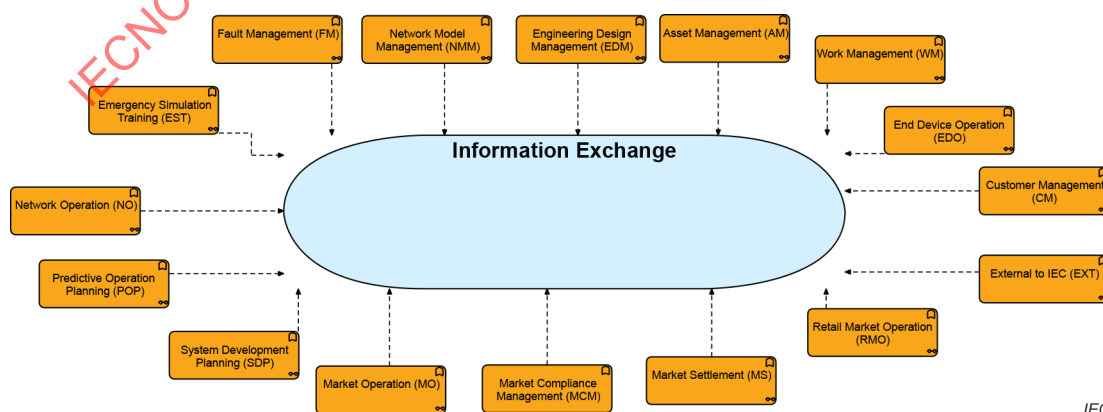
IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

IEC 61968 is a series of standards:

IEC 61968 part	Title
1	Interface architecture and general recommendations
2	Glossary
3	Interface for network operation
4	Interface for records and asset management
5	Interface standard for operational planning and optimisation
6	Interface for maintenance and construction
7	Interface standard for network extension planning ¹
8	Interface standard for customer support
9	Interface for meter reading and control
11	Common information model (CIM) extensions for distribution
13	CIM RDF model exchange format for distribution
100	Implementation profiles

The IEC 61968 series is intended to facilitate inter-application integration, as opposed to intra-application integration of the various distributed software application systems supporting the management of utility electrical distribution networks. Intra-application integration is aimed at programs in the same application system, usually communicating with each other using middleware that is embedded in their underlying runtime environment. Additionally, the intra-application integration tends to be optimized for close, real-time, synchronous connections and interactive request/reply or conversation communication models. The IEC 61968 series by contrast, is intended to support the inter-application integration of a utility enterprise that needs to connect disparate applications that are already built or new (legacy or purchased applications) each supported by dissimilar runtime environments. Therefore, the IEC 61968 series is relevant to loosely coupled applications with more heterogeneity in languages, operating systems, protocols, and management tools. The IEC 61968 series is intended to support applications that need to exchange data on an event driven basis. The IEC 61968 series is also intended to be implemented with middleware services that broker messages among applications and complementing, but not replacing, utility data warehouses, database gateways, and operational stores.



IEC

Figure 1 – High-level IEC IRM business functions

¹ Under consideration.

Figure 1 clarifies the scope of IEC IRM in terms of business functions.

As used in the IEC 61968 series, distribution management consists of various distributed application components for the utility to manage electrical distribution networks. These capabilities include monitoring and control of equipment for power delivery, management processes to ensure system reliability, voltage management, demand-side management, outage management, work management, and network model management. The distribution management system could also be integrated with premise area networks (PAN) through an advanced metering infrastructure (AMI) network. Standard interfaces are to be defined for each class of applications identified in Clause 3, Interface Reference Model (IRM), except for those in the group EXT (External to IEC).

In the distribution management domain it is important to keep in mind the basic meaning of the following terms:

- management: effective regulation and direction;
- automation: working without human participation in accordance with pre-defined rule sets;
- system: a set of organized operations working to support a particular activity (set of applications). Generally, a system in the context of this work is a computer-based technology.

In the world of integrated systems, systems can also be a subset of a larger system, a system of systems or a set of federated systems. A system composed of coordinating subsystems may support activities more efficiently than the subsystems operating independently.

As the size of an organisation increases so does the complexity of the tasks and information exchange associated with the tasks. Furthermore, the deeper the data structure is within a system the less transparent it is to the end user. This suggests the need for data stewardship to avoid:

- errors arising from multiple points of data entry;
- lack of consistency with software interfaces;
- expensive changes with new or upgraded software;
- loss of governance of authorised data.

The standardisation of data facilitates the reduction of errors, reduced time for data entry, and improved process control.

The IEC 61968 series recommends that the semantics (domain model) of system interfaces of a compliant utility inter-application infrastructure be defined using Unified Modelling Language (UML).

The Extensible Markup Language (XML) is a data format for structured document interchange, particularly on the Internet. One of its primary uses is information exchange between different and potentially incompatible computer systems. XML is currently recommended to define grammar/syntax for profiles of a compliant utility inter-application infrastructure. A CIM profile, in accordance with IEC TR 62361-103, is derived from the CIM canonical model, which is maintained in the form of a logical information model using UML. Once defined, the profile can be used to generate an associated schema definition, most commonly (but not exclusively) as an XML Schema (XSD) or Resource Description Framework Schema (RDFS). The instance data for given information exchange must then conform to the schema defined for the profile in order to be valid. This can take into account additional restrictions that are defined for the profile over what is defined by the CIM, as almost everything is otherwise optional in the CIM by virtue of its role as a logical information model. Where applicable, IEC 61968-3 to -9 and -13 will define the information recommended for 'message payloads'. Message payloads will be formatted in accordance with industry requirements and technology development such as XML Schema for IEC 61968-3 to -9 and RDF Schema for IEC 61968-13 with the intent that these payloads can be exchanged using common integration technologies such as SOAP,

JMS, RESTful HTTP, or Web Services (WS). It is the intent of the IEC 61968 series to be leveraged by Service-Oriented Architectures (SOA) and to encourage the usage of Enterprise Service Buses (ESB). In the future, it is possible that payload formats other than XML could be officially adopted by the IEC 61968 series for specific parts or information exchanges.

The organization of IEC 61968-1 is described in Table 1.

Table 1 – Document overview for IEC 61968-1

Clause	Title	Purpose
1.	Scope	Scope of IEC 61968-1.
2.	Normative references	Documents that contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard.
3.	Terms and definitions	The terms and definitions relevant to IEC 61968 series is described.
4.	Interface reference model	The domain relevant to IEC 61968 series is described. For each relevant business function, a list of abstract components is provided, which is described by the functions performed by the component. Parts IEC 61968-3 to -9 define interfaces for these abstract components.
5.	Interface profile	Utility inter-application integration environmental requirements are described. Abstract message passing services are defined and are available for applications to communicate information to other applications, including publish and subscribe services.
6.	Information exchange model	Requirements and recommendations are provided for information exchange between applications/functions listed in the IRM.
7.	Component reporting and error handling	Recommendations for audit trails and error message handling authentication necessary to support utility inter-application integration are described.
8.	Security and authentication	Recommendations for security and authentication necessary to support utility inter-application integration are described.
9.	Maintenance aspects	General maintenance recommendations are specified.
Informative Annex A	Use of IEC 61968 series	The methodology used to determine interface architecture recommendations for utility inter-application integration is described.
Informative Annex B	Inter-application integration performance considerations	Some typical performance recommendations necessary to support utility inter-application integration are described. These recommendations are of a general nature as specific implementation requirements will vary by utility.
Informative Annex C	Views of data in a conventional electric utility	This annex describes some of the underlying principles of defining the reference data dictionary of IEC 61968-11.
Informative Annex D	Relevant ArchiMate Definitions for IRM	This annex describes the ArchiMate notations used in the IEC 61968-1 IRM modelling.
Informative Annex E	61968:ED2 Interface profile mapping to ArchiMate	This annex provides the mapping between the 61968-1:2012 ED2 Interface profile and ArchiMate 3.0 from Open Group Standard that is used for this Edition (ED3).

APPLICATION INTEGRATION AT ELECTRIC UTILITIES – SYSTEM INTERFACES FOR DISTRIBUTION MANAGEMENT –

Part 1: Interface architecture and general recommendations

1 Scope

This part of IEC 61968 is the first in a series that, taken as a whole, defines interfaces for the major elements of an interface architecture for power system management and associated information exchange.

This document identifies and establishes recommendations for standard interfaces based on an Interface Reference Model (IRM). Subsequent clauses of this document are based on each interface identified in the IRM. This set of standards is limited to the definition of interfaces. They provide for interoperability among different computer systems, platforms, and languages. IEC 61968-100 gives recommendations for methods and technologies to be used to implement functionality conforming to these interfaces.

As used in IEC 61968, distribution management consists of various distributed application components for the utility to manage electrical distribution networks. These capabilities include monitoring and control of equipment for power delivery, management processes to ensure system reliability, voltage management, demand-side management, outage management, work management, network model management, facilities management, and metering. The IRM is specified in Clause 3. The IRM defines the high-level view of the TC 57 reference architecture and the detailed in the relevant 61968 series, 61970 series or 62325 series. The goal of the IRM is to provide a common relevant context view for TC 57 that covers domains like transmission, distribution, market, generation, consumer, regional reliability operators, and regulators.

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 61968-3, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 3: Interface for network operations*

IEC 61968-4, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 4: Interfaces for records and asset management*

IEC 61968-5, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 5: Distributed energy optimization²*

IEC 61968-6, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 6: Interfaces for maintenance and construction*

IEC 61968-8, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 8: Interfaces for customer operations*

² Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/AFDIS 61968-5:2019.

IEC 61968-9, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 9: Interfaces for meter reading and control*

IEC 61968-11, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 11: Common information model (CIM) extensions for distribution*

IEC 61968-13, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 13: CIM RDF Model exchange format for distribution*

IEC 61968-100, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 100: Implementation profiles*

IEC 62351-11, *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 11: Security for XML documents*

IEC TR 62361-103, *Power systems management and associated information exchange – Interoperability in the long term – Part 103: Standard profiling*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

Where there is a difference between the definitions in this standard and those contained in other referenced IEC standards, then those defined in IEC 61968-2 shall take precedence over the others listed, and those defined in IEC 61968-1 shall take precedence over those defined in IEC 61968-2.

3.1

DMS

Distribution Management System

system consisting of various distributed application components for the utility to manage electrical distribution networks

Note 1 to entry: These capabilities include monitoring and control of equipment for power delivery, management processes to ensure system reliability, voltage management, demand-side management, outage management, work management, automated mapping and facilities management.

3.2

IRM

Interface Reference Model

standard interfaces for TC 57 cover domains like transmission, distribution, market, generation, consumer, regional reliability operators, and regulators defined using The Open Group ArchiMate standard

Note 1 to entry: The high-level view defined in 61968-1 Interface Architecture and General Requirements, defines the Business Layer context model using Business Function and Business Objects.

3.3

profiles

subset of the CIM used to define a specific message in a given context

3.4

use case

specification of a set of actions performed by a system which yields an observable result that is, typically, of value for one or more actors or other stakeholders of the system.

Note 1 to entry: There are two types of Use Cases:

- Business Use Cases describe how Business Roles interact to execute a business process. These processes are derived from services, i.e. business transactions which have previously been identified.
- System Use Cases describe how System and/or Business Roles of a given system interact to perform a Smart Grid Function required to enable / facilitate the business processes described in Business Use Cases. Their purpose is to detail the execution of those processes from an Information System perspective.

Note 2 to entry: Since a Smart Grid Function can be used to enable / facilitate more than one business process, a System Use Case can be linked to more than one Business Use Case.

[SOURCE: SG-CG/M490/E:2012-12]

3.5 Abbreviated terms

CIM	Common Information Model
DER	Distributed Energy Resource(s)
DERMS	Distributed Energy Resources Management System
DMS	Distribution Management System
EMS-API	Energy Management System Application Program Interface
RDF	Resource Description Framework
UML	Unified modelling language
XML	eXtended Markup Language
XSD	XML Schema Definition

4 Interface reference model

4.1 Domain

Within this document, the distribution management domain covers all aspects of management of utility electrical distribution networks. A distribution utility will have some or all of the responsibility for monitoring and control of equipment for power delivery, management processes to ensure system reliability, voltage management, demand-side management, outage management, work management, network model management, facilities management, and metering.

The distribution management domain may be organised as two inter-related types of business, electricity supply and electricity distribution. Electricity supply is concerned with the purchase of electrical energy from bulk producers for sale to individual consumers. Electricity distribution covers the management of the physical distribution network that connects the producers and consumers. In some countries, the responsibility of organisations may be legally restricted and certain sections of the document will be inapplicable.

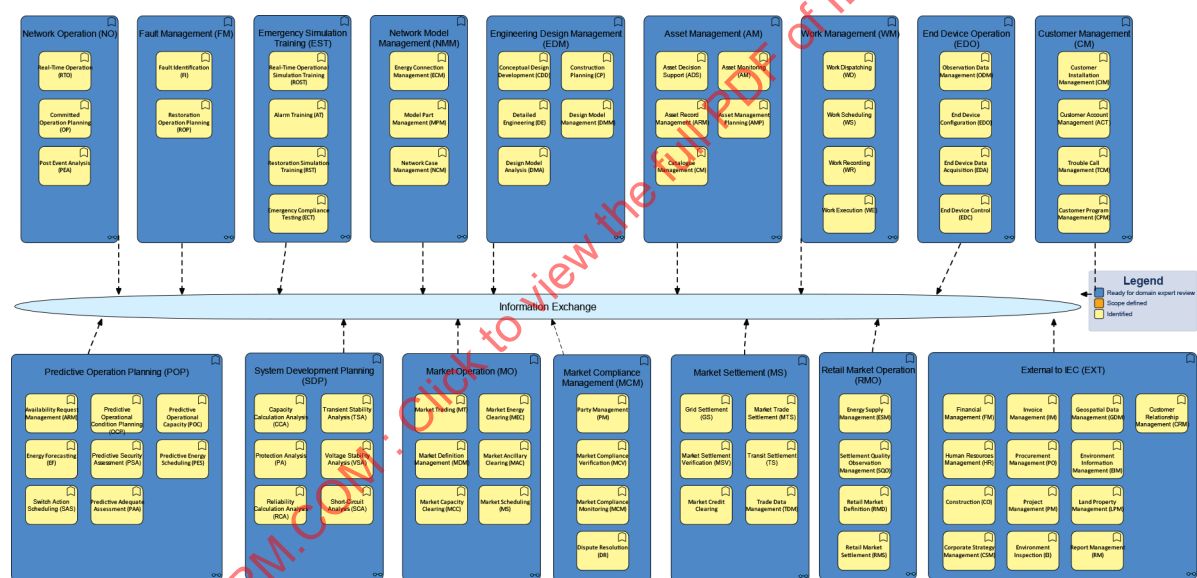
A utility domain includes the software systems, equipment, staff and consumers of a single utility organisation, which could be a company or a department. It is expected that within each utility domain, the systems, equipment, staff and consumers can be uniquely identified. When information is exchanged between two utility domains, then identifiers may need extending with the identity of the utility organisation in order to guarantee global uniqueness.

4.2 Business functions

Various departments within a utility co-operate to perform the operation and management of a power distribution network; this activity is termed distribution management. Other departments within the organisation may support the distribution management function without having direct responsibility for the distribution network. This segmentation by business function³ is provided in the Interface Reference Model (IRM), which is described in detail in 4.3.

The use of a business-related model should ensure independence from vendor-produced system solutions. It is an important test of the viability of this document that the IRM be recognisable to utility staff as a description of their own distribution network operation and management.

Major utility business functions and sub-functions of the IRM are shown in Figure 2. Note that not all the functionalities listed are relevant to a given utility but all are relevant for different utilities. Since IRM covers the IEC TC 57 context, not all interfaces are relevant for a distribution utility. However, it is noteworthy that more and more inter-application interfaces are becoming intra-application interfaces. With the increase amount of intermittent resources (Distributed Energy Resource (DER)) in distribution network, the distribution utility becomes more dependent on traditional transmission business functions. Distribution is also more dependent on traditional market business functions.



IEC

Figure 2 – Defined business function for Interface Reference Model (IRM)

4.3 Interface reference model

4.3.1 General

The Common Information Model (CIM) Interface Reference Model (IRM) utilizes The Open Group ArchiMate Modelling language to describe the business functions, business objects and business roles involved in the different major business systems that build up the power utility business capabilities.

³ The work of the CIRED Working Group on Distribution Automation, published in 1996, is fully acknowledged in the segmentation.

The major business functions and business objects are listed in Subclauses 4.3.2 to 4.3.17. These business functions and objects describe the business layer that provides the business input for developing the data objects that represent the CIM profile (logical representation of the schemas) in the application layer.

The goal is to create and maintain a common IRM for IEC TC 57 that cover domains like transmission, distribution, market, generation, consumer, and regional reliability operations.

The IRM provides a business context for the profiles defined in IEC TC 57. Vendor-produced system solution will have different coverage the IRM. It has not been the intention to describe the current functionality delivered by those systems, but rather develop a generic context view that will not need to be changed based on new types of offerings by vendors, nor changes in regulation or technology.

The IRM ArchiMate model is not intended to replace the existing UML modelling, but rather complement it for addressing architecture issues.

The modelling strategy for creating the IRM is to identify the relevant business objects that are being realised through one or more data objects (IEC 61968-3 to -9, -13), also called CIM profiles. The relevant business functions that consume or produce the business objects have been identified to create the relevant context for the business objects and to describe their purpose. The major business functions are used to identify the high-level context that CIM is addressing. These business functions are then broken down to sub-business functions. However, only the business functions that access certain business objects are modelled. Note that some valid business functions are not modelled as sub-business functions due to the reason that they do not access any business objects other than those accessed by the top business function. All business objects that are accessed by a top business function are also accessible by the sub-business function. All business objects are allocated to one major business function but can be accessed by multiple functions. The colour scheme of the business object in the all diagrams for Subclause 4.3 indicate if the business object belongs to the business function modelled in the same diagram or others.

The use of access relationship (arrow from business function) does not indicate information flow, e.g. if the business object is produced or consumed by the business function. The use of the arrow is just for showing the business object's responsibility. IRM does not define any business process or link to any data object. This information will be maintained in the different standards that use the IRM. The ArchiMate notation used in IRM is listed in Annex D.

4.3.2 Asset Management (AM)

4.3.2.1 General

The Asset Management (AM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in balancing of costs, opportunities and risks against the desired performance of assets, to achieve the organisational objectives. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 3.

This package is interlinked with Work Management (WM), Engineering Design Management (EDM), Network Model Management (NMM) and Network Operation (NO) packages.

The Institute of Asset Management (IAM) defines the scope of Asset Management to include the following concepts:

- organisational strategy plan;
- organisation and people;
- asset knowledge;
- asset management decision making;
- asset management strategy and planning;

- lifecycle delivery including acquire/design, operate, maintain and dispose;
- risk and review.

CIM, in Asset Management, is focusing on creating an information model and document messages (CIM profiles) that support the management of (primarily) the physical assets lifecycle including design/acquisition, operations, maintenance and renewal/disposal to ensure safe, secure, cost-effective (value-for-money) operation of power systems.

IEC 61968-4 defines the document messages (i.e. CIM profiles) for asset management. The asset management system does not need to support the business layer defined in this package for being CIM compliant. The compliance is defined by the support of the document message (i.e. CIM profile). However, vendors and utilities are encouraged to link application function requirement or capability to the business function defined in this package.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020

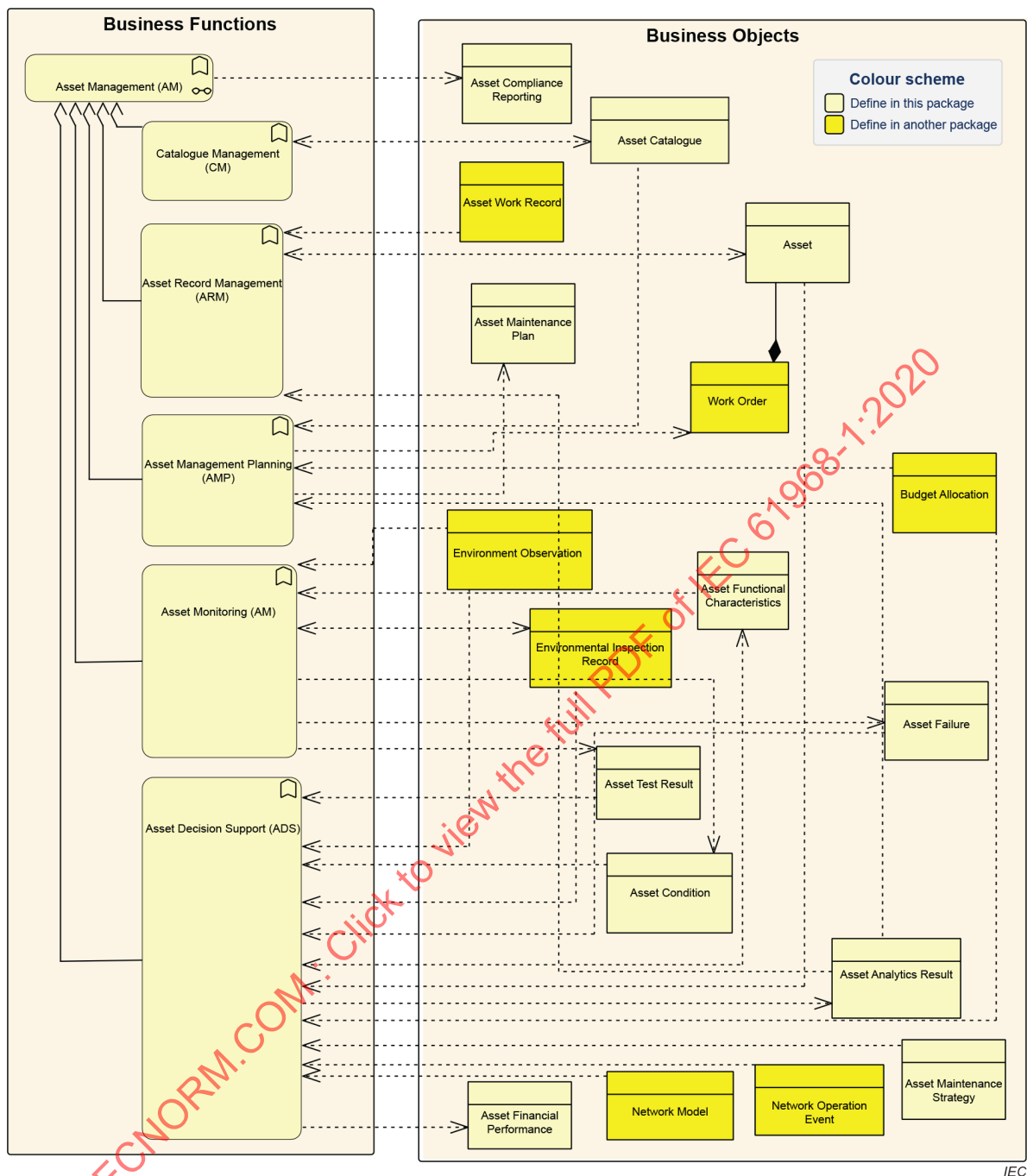


Figure 3 – Asset management business functions and business objects

4.3.2.2 Business functions

Name		Description
Asset Management (AM)		The Asset Management (AM) business function coordinates activities of an organisation to realise value from assets. Assets are in general considered to be items, things or entities that have potential or actual value to an organisation. This business function is focused on physical assets in the power system. Asset Management involves the balancing of cost, opportunities and risks against the desired performance of assets, to achieve the organisational objectives (see ISO 55000).
	Asset Decision Support (ADS)	The Asset Decision Support (ADS) business function involves strategy definition and prioritization, maintenance strategy planning, risk management, programme management and decision-making. The central aspect of asset decision support is analytics. It drives the condition, configuration, performance, operating costs, and flexibility of the asset base, with the aim of maximising value. The Asset Decision Support (ADS) business function involves also the following business functions: - Asset Criticality Analysis (ACA) The business function of developing an understanding of the role of each asset to deliver the required function, and the risk associated with operating a particular asset. - Failure Mode Effect Analysis (FMEA) The business function to determine the potential failures of systems, subsystems, equipment, component and their consequences with the goal of mitigating or reducing the risks associated with the identified failures to safely and reliably operate those assets. This will also assist to identify the best strategies to maintain these assets throughout their lifecycle.
	Asset Management Planning (AMP)	The Asset Management Planning (AMP) business function involves the specification of the activities, resources and timescales required for an individual asset, or a grouping of assets, to achieve the organization's asset management objectives. Reliability trends and the evaluation of corrective actions needs to be performed. The grouping of assets may be by asset type, asset class, asset system or asset portfolio. An asset management plan is derived from the strategic asset management plan.
	Asset Monitoring (AM)	The Asset Monitoring (AM) business function involves inspection, testing, measurement, and monitoring of the assets in order to understand, assess and manage their condition and performance.
	Asset Record Management (ARM)	The Asset Record Management (ARM) business function involves the registration and maintenance of the legal (e.g. ownership), commercial (e.g. supplier), financial (e.g. different type of cost), technical and managerial information for: - Substation and Network Assets The electrical substation and network assets that a utility owns, or for which it has responsibility, maintained in an accurate asset register developed around an asset hierarchy that supports advanced asset management functions. - Energy Resource Asset Record of the Energy Resource, including Distributed Energy Resource (DER), that can be aggregated to provide power necessary to meet demand. These resources refer to distributed generation, storage, load management, combined heat and power and other sources involved in electricity supply, both in stand-alone and interconnection applications.

Name		Description
		- Non-Electrical Grid Asset The non-electrical assets (e.g. poles, cross-arms, etc.) that a utility owns, or for which it has responsibility, maintained in an accurate asset register that supports advanced asset management functions. - Non-Grid Asset The non-grid assets (e.g. tools, vehicle, etc.) that a utility owns or responsibility for that is not related directly to the network grid.
	Catalogue Management (CM)	The Catalogue Management (CM) business function involves the maintenance of the collection of information regarding available types of products and materials that are used to design, build or install, maintain or to operate assets. Asset having common characteristics that distinguish those assets as a group or class are defined into asset type. Management of manufacturer product specification for given asset types and management of the engineering design asset type specification.

4.3.2.3 Business objects

Name		Description
Asset		The Asset business object includes legal (e.g. ownership), commercial (e.g. supplier), financial (e.g. different type of cost), technical and managerial information for substation and network, energy resource (including distributed energy resource (DER)), and non-electrical assets. Identification numbers (specification number, product number, serial number) are central items that allow for collection of additional information associated with the asset.
Asset Analytics Result		The Asset Analytics Result business object includes various analytic scores for the asset, asset type or group of asset (e.g. breakers from a given manufacture) that describe the criticality to the organisation, performance targets or standards, non-conformance criteria, operating cost, replacement value, downtime impact and health assessment.
Asset Catalogue		The Asset Catalogue (AC) business object includes the information of asset grouping with relevant specification to provide information on a given set of generic asset material to be used in strategic planning, design/acquisition, operations, maintenance and renewal/disposal.
Asset Compliance Reporting		The Asset Compliance Reporting business object describes compliance to organisation realisation of asset management in regard to value, efficiency and effectiveness, integrity, execution and leadership against regulatory, standard and business requirements. This could include reporting on compliance to maintenance strategy, maintenance execution, deliverables, and continual improvement. Reporting can be done on individual asset, asset type and asset group in regard to operational, reliability and security standards and regulations. It can also include their impact on the environment in regard to government regulation.
Asset Condition		The Asset Condition business object describes a given asset or asset type key performance indicators for given operational condition, performance targets or standard, operational safety and reliability assessment.
Asset Failure		The Asset Failure business object describes the failure history or statistics associated with a given asset, asset type or asset group (e.g. breakers from a given manufacturer). This includes burnout and accidents.

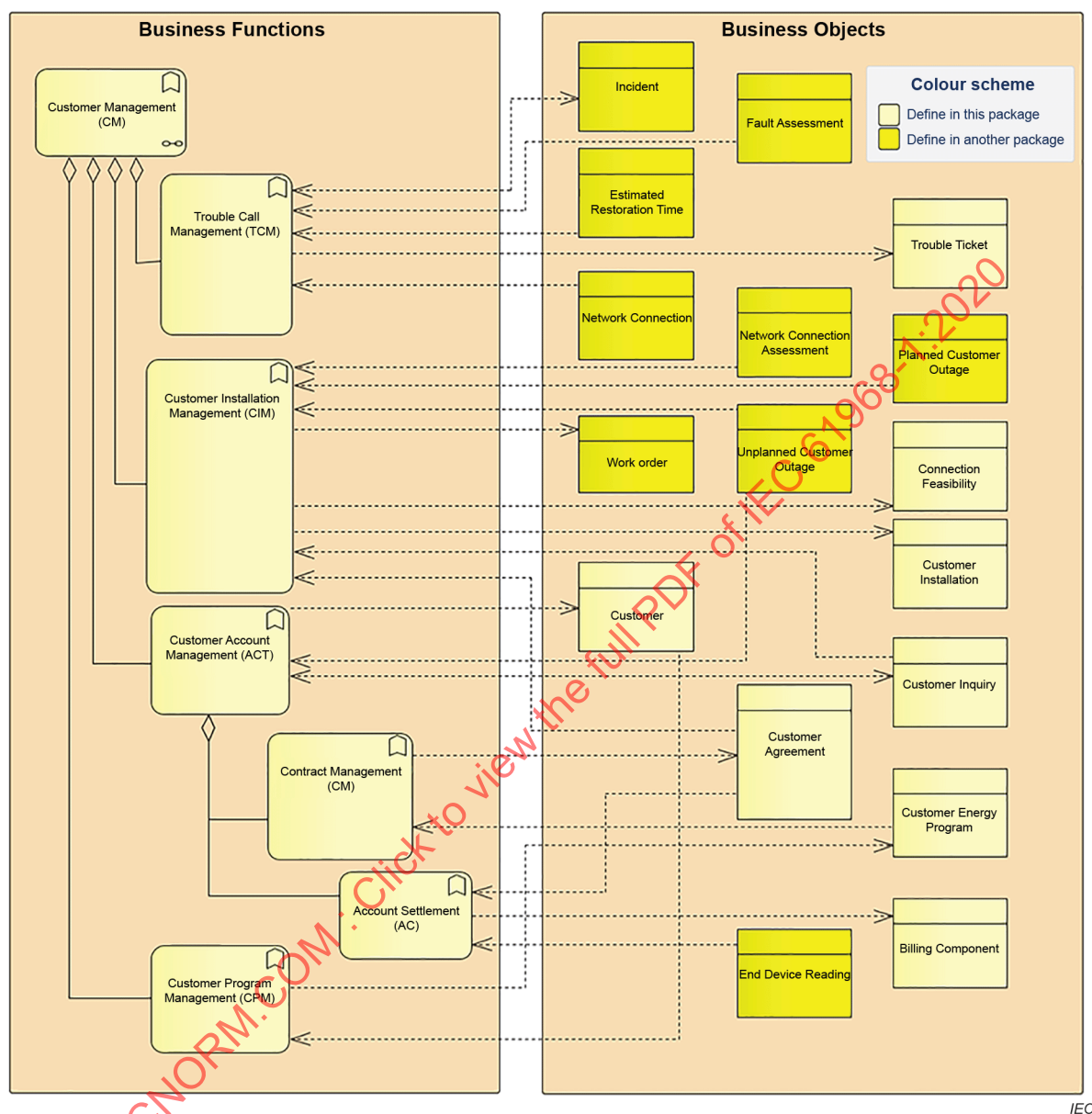
Name	Description
Asset Financial Performance	The Asset Financial Performance business object includes the evaluation of return-on-investment (ROI) for a given asset, asset type or asset group by comparing resource investment and cost for lifecycle management against performance and availability.
Asset Functional Characteristics	The Asset Functional Characteristics business object describes the combination and interdependencies of asset data (technical information), engineering data, design parameters, environment conditions (both static and dynamic), asset condition data and asset maintenance strategy to form the safe operational space and operational constraints. For example, inherent/permanent thermal rating of assets deployed in the network including changes in electrical asset performance limits based on temperature, wind speed and solar radiation, which set the frame for a variety of actual operational limits on network elements.
Asset Maintenance Plan	The Asset Maintenance Plan business object specifies the activities, resources and timescales required for an individual asset, or a grouping of assets, to achieve the organization's asset management objectives and prevent expected impact of asset failure.
Asset Maintenance Strategy	The Asset Maintenance Strategy business object describes the business and compliance requirements in regard to value provided to stakeholders, such as safety, return on investment, return on assets, return on equity and service levels. The organisation's appetite for risk (safety, financial, environment and reputational) and its performance goal need to be explicitly stated or be possible to be derived. Asset maintenance is a key lever to deliver business outcomes and the strategy defines the alignment and combination of technical and financial management to provide equipment/assets that are "fit for purpose", "safe to use" and "financially sustainable" over the short and long term. This includes the asset lifecycle of design/acquisition, operations, maintenance and renewal/disposal.
Asset Test Result	The Asset Test Result business object describes the result of monitoring, inspections, a formal evaluation task, and built-in self-test (BIST) activities. This is the result of measurements, tests and gauges applied to certain characteristics in regard to an item/thing or activity. The results are usually compared to specified requirements and standards for determining whether the item or activity is in line with these targets. Standard Inspection Procedures ensure consistent checking and interpretation of the result. These include results from laboratory work.
Asset Work Record	The Asset Work Record business object describe the job completion including close work orders (time and material consumption), post-work documentation needed for updating/cleaning-up the asset record. As part of work execution, additional business objects such as Failure Record, Asset Test Result, Asset Condition Data and Asset Analytics Result can be produced.

4.3.3 Customer Management (CM)

4.3.3.1 General

The Customer Management (CM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in the management of customer data and records, customer trouble calls, customer installation, customer agreements and settlement (creating the billing components that are aggregated as part of the billing process) and the development of new products. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 4.

This package is interlinked with End Device Operation (EDO), Predictive Operation Planning (POP), Retail Market Operation (RMO), Work Management (WM), Fault Management (FM), External to IEC (EXT) and Network Operation (NO).



IEC

Figure 4 – Customer management business functions and business objects

4.3.3.2 Business functions

Name		Description
Customer Account Management (ACT)		The Customer Account Management (ACT) business function includes the creation, ongoing management (including responding to customer inquiries relative to their account), account billing, and account closing.
	Account Settlement (AC)	The Account Settlement (AC) (or Billing Management or Customer Settlement Management) business function involves the settlement calculation based on the customer agreement and the Settlement Quality observation (typically through a meter reading). This produces the items, statements or billing components that are used in the billing process for invoicing the customer.
	Contract Management (CM)	The Contract Management (CM) (or Contract Administration) business function involves the management of contracts/agreements with customer in regard to services to the customer installation, maintenance and creation of new customer installation.
Customer Installation Management (CIM)		The Customer Installation Management (CIM) business function is managing the information related to the customer installation and connection to the grid. This includes line extension, fuse and capacity description, inspection and survival, meter installation and interconnection of additional devices (e.g. solar panels through an inverter) to the grid. This also includes the work definition, work task breakdown and request for a schedule of the work.
Customer Programme Management (CPM)		The Customer Programme Management (CPM) business function involves the creation and maintenance of programs made available to customers such as various rate options or programs which will affect their usage/billing (e.g. demand response (DR)).
Trouble Call Management (TCM)		The Trouble Call Management (TCM) business function manages the receipt of information from and communications to customers or other observation related to service to one of more customers. This involves the matching up of previous reported trouble ticket, know incident (in the related area) or unplanned (some cases planned) outages.

IECNORM.COM : Click to view the full text of IEC 61968-1:2020

4.3.3.3 Business objects

Name		Description
Billing Component		The Billing Component (or Settlement Statement, Customer Settlement Statement or Customer Billing Statement) business object describes the line items that constitute the charges and payment created as part of settling the contract signed with the customer. This provides some of the input to invoicing where pay and receivable and payment agreement is not included.
Connection Feasibility		The Connection Feasibility business object described the result of a feasibility study for connection.
Customer		The Customer business object describes an individual person or business that has or has had an agreement with the utility in regard to provide goods or services.
Customer Agreement		The Customer Agreement (or Customer Contract) business object describes the commitment between the service provider and a customer. The agreement describes the aspects of the service in regard to quality, availability and responsibilities.
	Energy Agreement	The Energy Agreement (or Energy Contract) business object is a specialisation of Customer Agreement where the commitment is in relation to the delivery of energy to or from a given customer installation and customer. In some cases, this could also describe agreement in regard to active power that is delivered or consumed as well.
	Grid Connection Agreement	The Grid Agreement (or Grid Contract) business object is a specialisation of Customer Agreement where the commitment is in relation to the connection into the grid, distribution or transmission.
	Network Extension Agreement	The Network Extension Agreement (or Network Extension Contract) business object is a specialisation of Customer Agreement where the commitment is in relation to extending an existing customer installation or the creation of a new customer installation.
Customer Energy Programme		The Customer Energy Programme business object describes the product that a customer can be entered into agreement with. It normally describes a way for a utility to control the customer installation as a reserve for balancing the grid in regard to demand (or in some cases production surplus). The customer is compensated for providing the flexibility and when the flexibility is activated. This could be a demand response product or other power effect control program.
Customer Inquiry		The Customer Inquiry business object describes the inquiries from a given customer.
Customer Installation		The Customer Installation business object describes the content of the installation on the customer premises in regard to installation, premise, point of delivery and device (e.g. a meter for meter reading) and their location (directly or relative to the connection to the grid).
Trouble Ticket		The Trouble Ticket business object describes the event and/or symptoms that may or may not affect the grid that is reported by a customer or third-party observer. The trouble ticket might be linked to an Incident, Unplanned Customer Outage or in some cases a Planned Customer Outage.

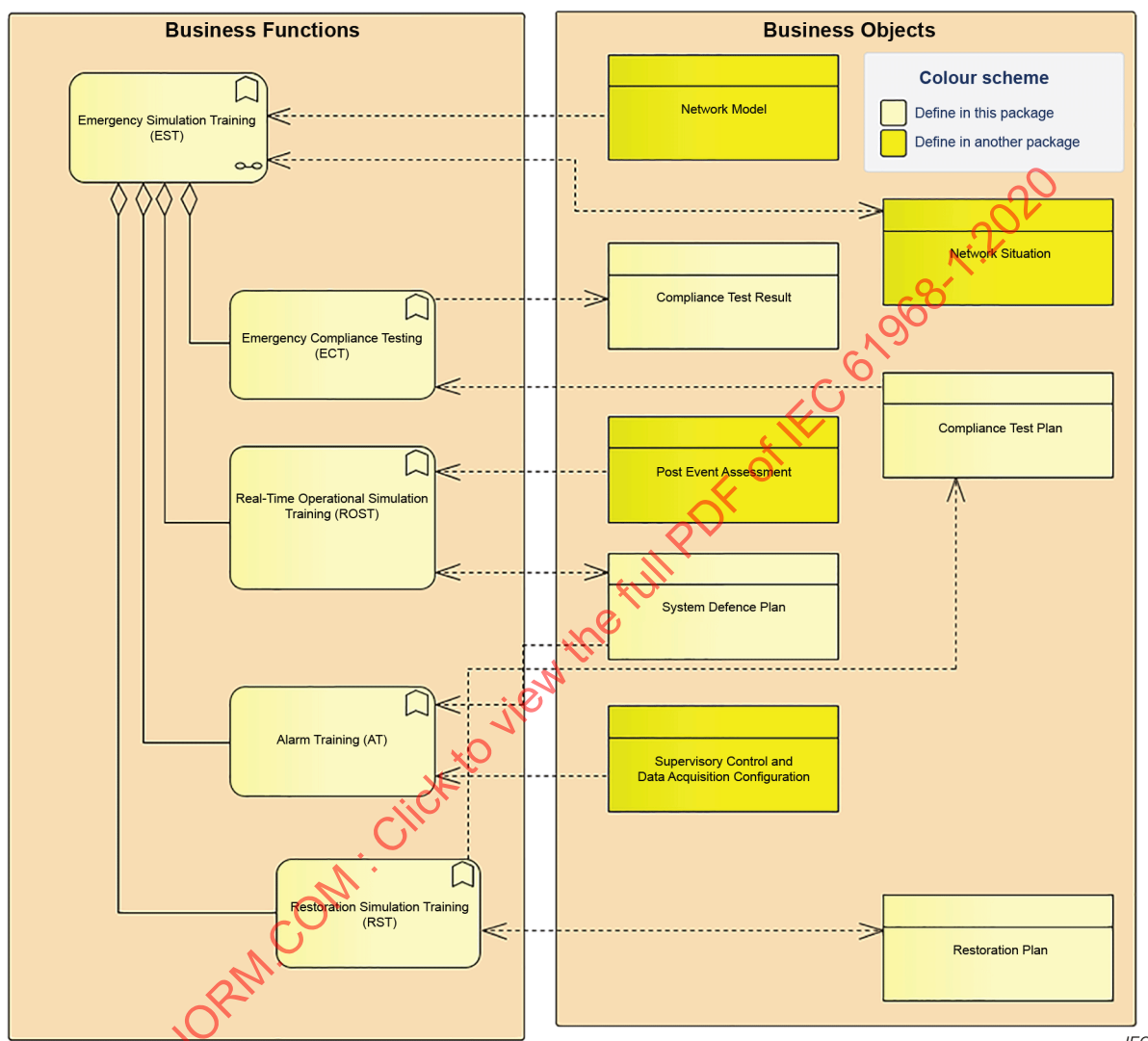
4.3.4 Emergency Simulation (ES)

4.3.4.1 General

The Emergency Simulation (ES) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in training, planning and simulation of emergency situations. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 5.

The emergency simulation includes training and planning for both internal enterprise and external cross utility/entity corporation. Both are in the horizontal and vertical domain, e.g. TSOs-TSOs and TSOs-DSOs coordination.

This package is interlinked with Network Model Management (NMM) and Network Operation (NO) packages.



IEC

Figure 5 – Emergency simulation training business functions and business objects

4.3.4.2 Business functions

Name		Description
Emergency Simulation (ES)		The Emergency Simulation (ES) business function involved operational training and operational planning with the use of network and situation simulation to prepare for emergency situations.
	Alarm Training (AT)	The Alarm Training business function involves training in interpreting alarms and how to change the network operation so that the alarm situation is resolved.
	Emergency Compliance Testing (ECT)	The Emergency Compliance Testing business function involves the formal verification of equipment and capabilities relevant for the system defence plan and the restoration plan.
	Real-Time Operational Simulation Training (ROST)	The Real-Time Operational Simulation Training business function involves the training of operators in real-time operating environment such as control centres to operate a plant, facility or grid.
	Restoration Simulation Training (RST)	The Restoration Simulation Training business function involves the training of executing defence and restoration plans, e.g. restoration from blackout.

4.3.4.3 Business objects

Name		Description
Compliance Test Plan		The Compliance Test Plan business object includes legal (e.g. ownership), commercial, (e.g. supplier), financial (e.g. different type of cost), technical and managerial information for substation and network, energy resource (including distributed energy resource (DER)), and non-electrical asset that are included and used in a defence and restoration plan. Identification of the network function and the physical assets are central items that allow for the retrieval of additional information associated with the asset and its network function.
Compliance Test Result		The Compliance Test Result business object includes the identification of the asset and network function that has passed the compliance test.
Restoration Plan		The Restoration Plan business object includes the all technical and organisational measures necessary for the restoration of the system back to normal state.
System Defence Plan		The System Defence Plan business object includes the identification of critical grid elements and their relevant roles, e.g. operator of significant production, the conditions under which the system defence plan is activated. It needs to include the list of measurements that is implemented and can be active on the installations that are deemed critical. This includes a protection schema as: • automatic under-frequency control scheme; • automatic scheme against voltage collapse. And defence procedures for: • frequency deviation; • voltage deviation; • power flow management; • demand disconnection.

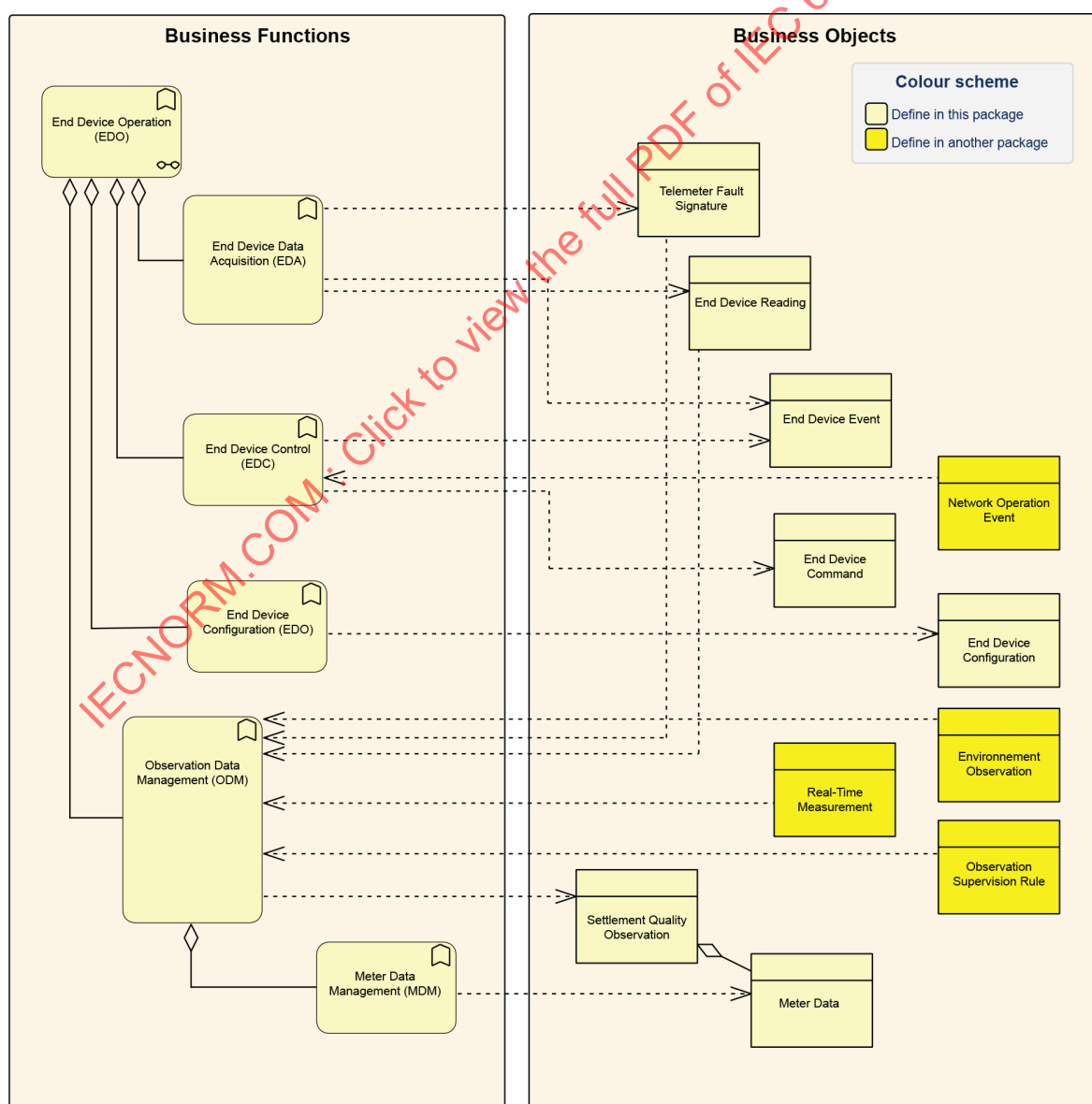
4.3.5 End Device Operation (EDO)

4.3.5.1 General

The End Device Operation (EDO) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects for configuration, control and acquisition of information from end devices. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 6.

End device is defined as the item that provides the source of the information and the destination of any control. The business function action is normally triggered by other business function, e.g. a meter reading that is triggered by billing or a device control triggered by a demand response programme. This is not preventing the underlying technology to be real-time based. The control signal for changing the temperature setting on an air condition is an example of a control that is triggered by the Network Operation business function. End device operation are independent of technology, ownership or type of device.

This package is interlinked with Customer Management (CM), Work Management (WM) and Network Operation (NO) packages.



IEC

Figure 6 – End device operation business functions and business objects

4.3.5.2 Business functions

Name	Description
End Device Configuration (EDO)	The End Device Configuration (ECO) business function focuses on configuration of an end device including communication settings, establishing unique identification, control settings, acquisition setting in regard to measurement, accuracy, sampling rate and quality monitoring.
End Device Control (EDC)	The End Device Control (EDC) business function includes the ability to control the end device in regard to meet new configuration settings, operations (e.g. enabling demand response) or other controls of the system services by network operation.
End Device Data Acquisition (EDA)	The End Device Acquisition (EDA) business function includes all activities that gather non-real-time data from an end device, e.g. a meter, Phasor Measurement Unit (PMU), or fault recorder. This includes data such as: – analogue data such as meter reading; – discrete data such as on and off; – status; – control results.
Meter Data Management (MDM)	The Meter Data Management (MDM) business function collects, validates, stores and distributes readings and event-related data from meters and other end devices to other enterprise functions and systems. The meter data management function supports diverse end-use applications including but not limited to billing, load management, load forecasting, demand response, outage management, asset management and distribution network planning and maintenance. The function may perform validating, editing, and estimating (VEE) according to rules established by the appropriate supervising regulatory agency.
Observation Data Management (ODM)	The Observation Data Management (ODM) business function validates readings and other observation measurement against agreed quality rules. Observation that does not meet the requirement can be user edited or estimated bases on rules. The appropriate supervision rules for validating, editing and estimating (VEE) are normally defined by the relevant supervising regulatory agency.

4.3.5.3 Business objects

Name	Description
End Device Command	The End Device Command business object represent the command communicated to the end device, e.g. change temperature setting on the air condition.
End Device Configuration	The End Device Configuration business object describe the configuration of the end device. This can include communication settings, establishing unique identification, control settings, acquisition setting in regard to measurement, accuracy, sampling rate and quality monitoring.
End Device Event	The End Device Event business object is information provided by the end device based on the end device configuration and represents the occurrence of an event that has been under monitoring. Meter tampering and grounding error are examples of end device events.
End Device Reading	The End Device Reading business object represents the data that have been acquired by the end device. A meter reading that provides the cumulative kWh value recorded by a meter device from a previous reading, or a meter reading on an hourly resolution for a period are examples of end device readings. A fault reading from a remote fault recorder is also an example of an end device reading.
Meter Data	Meter data that are integrated over a period of time before being presented for billing or other purposes.
Settlement Quality Observation	The Settlement Quality Observation business object describes the data that meets the quality required by the settlement function defined in the Market Rules. For example, a meter reading can include the cumulative kWh value that needs to have the previous meter reading subtracted to calculate the consumption from previous billing components. The consumption value could be considered as settlement ready data that meets the requirement defined in the market rules.
Telemeter Fault Signature	The Telemetered Fault Signature business object includes one or more remotely monitored measurements from sensors that are used to identify the location of a Predicted Fault Event. The Telemetered Fault Signature could be waveform data from a fault recording device, fault passage and direction from fault passage indicator devices, fault distance from a relay, fault current from a relay, the open/close status of a switch or an analogue voltage/flow measurement.

4.3.6 Engineering Design Management (EDM)

4.3.6.1 General

The Engineering Design Management (EDM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in creating and maintaining detailed design (e.g. blueprints) of all the structures that constitute the relevant grid elements. These include substation engineering, transmission line engineering, distribution engineering, generation engineering, and so on. Engineering design includes both electrical and non-electrical aspects at the level of detail necessary to support construction and maintenance activity, and typically identifies catalogue specifications that are associated with parts of the design. Detailed schematics are common, and the content describes how asset positions are to be connected (either mechanically or electrically). Engineering design functions are usually limited to owned parts of the grid. Engineering design connects the functional requirements to asset requirements and evolves from the generic requirement on the type of asset to the documentation of the specific asset. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 7. The breakdown of the detailed engineering and detailed design can be found in Figure 8.

This package is interlinked with Work Management (WM), Asset Management (AM) and Network Model Management (NMM) packages.

For the following domain area; legal, commercial, financial, managerial and organisational informational model will be harmonised with other existing standards and information models, such as the Building Information Model (BIM).

As an example, this means that CIM does not intend to support Procurement & Supply Chain Management but provide input in regard to requirements for asset design, operations, maintenance and monitoring as well as evaluating the delivered or build solution.

The Building Information Modelling (BIM) lifecycle view includes:

- programming (e.g. project and functional requirements);
- conceptual design;
- detailed design;
- analysis;
- documentation;
- fabrication;
- construction 4D/5D (4D adding time to 3D, 5D adding of cost);
- construction logistics;
- operation and maintenance;
- demolition/renovation.

IEC 61968-6 defines the current document messages/CIM profiles for Engineering Design.

Engineering Design system does not need to support the business layer defined in this package to be CIM compliant. The compliance is defined by the support of the document message/CIM profile. However, the vendor and utility companies are encouraged to link application function requirements or capabilities to the business function defined in this package. Since power systems are considered part of the critical infrastructure and its operation and maintenance involves a high level of personal safety risk, the CIM standard has extra focus on information security and personal safety.

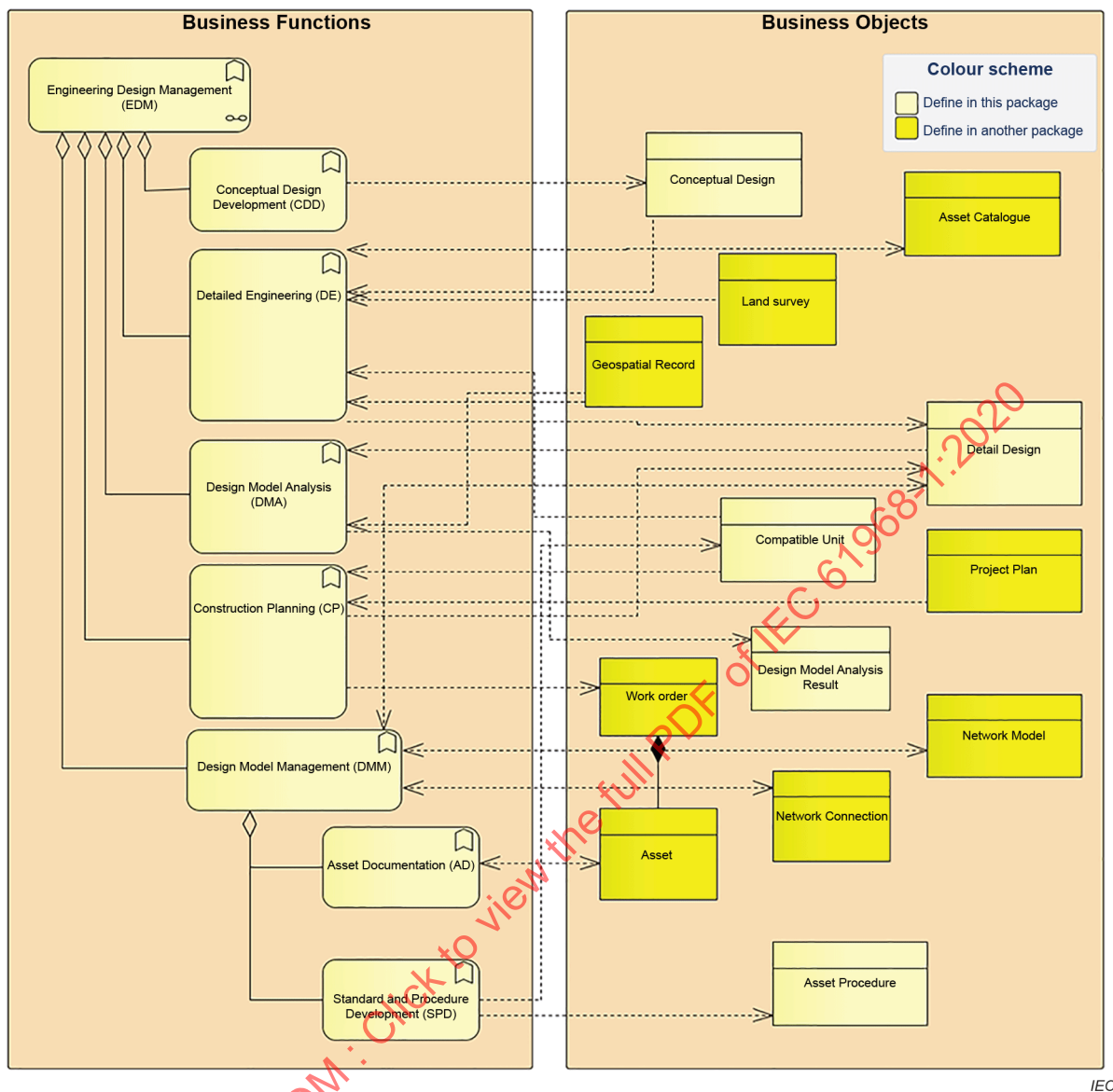
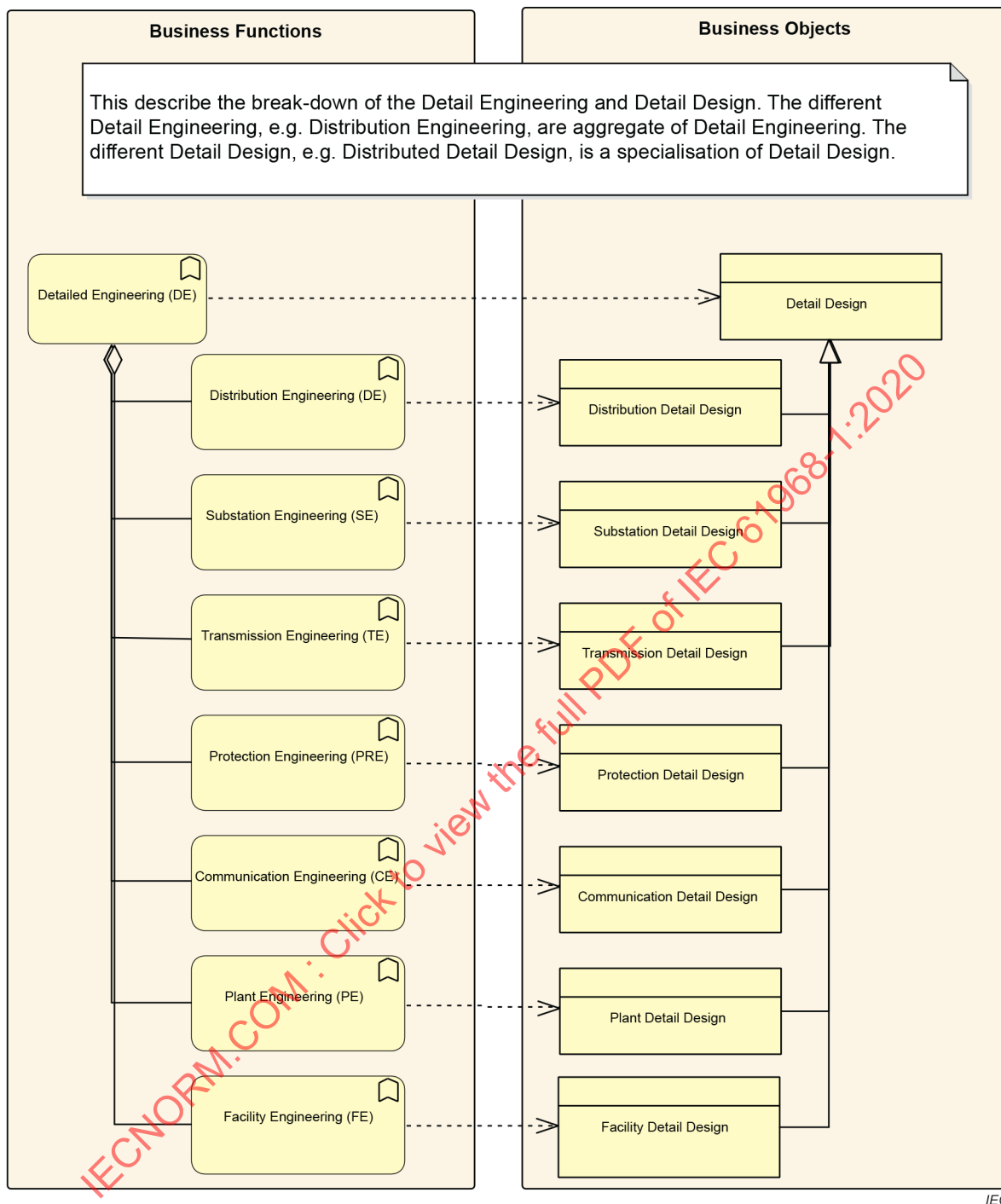


Figure 7 – Engineering design management business functions and business objects



IEC

Figure 8 – Break down of detail engineering and detail design

4.3.6.2 Business functions

Name	Description
Conceptual Design Development (CDD)	The Conceptual Design Development (CDD) business function involves producing ideas and taking into account the pros and cons of implementing those ideas. It is also referred to as Font-End Engineering (FED), or Front-End Engineering Design (FEED). The purpose is to minimize the likelihood of error, manage costs, assess risks, and evaluate the potential success of the intended project construction. The overall system configuration is defined, and schematics, diagrams, and layouts of the construction project may be in an early configuration. The following are example on consideration that is done: • degree of automation; • rates and levels (e.g. performance range); • material specifications (e.g. compatible units); • standards and guidelines; • assumptions, exclusions, and potential problems.
Construction Planning (CP)	The Construction Planning (CP) business function involves the definition of work order and the relevant sequence task based on the detail design. Construction planning is the necessary forerunner to scheduling. In this planning, defining work tasks, technology and construction methods is typically done either simultaneously or in a series of iterations.
Design Model Analysis (DMA)	The Design Model Analysis (DMA) business function involves the analysis to simulate the performance of the asset structure based on the detail design. The detail design could represent the structure and/or building in different stages, as-planned, as-designed, as-built or as-operated. The simulation of measure-based performance is done as part of Network Operation (NO) for real-time and System Development Planning (SDP) or other functional area after the fact simulation. Relevant power electronic analysis are: • small signal stability analysis; • dynamic simulation; • geomagnetic induced currents (GIC); • short-circuit calculation; • line properties calculation; • electromagnetic transients (EMT); • protection simulation; • cost calculation; • reliability.

Name	Description
Design Model Management (DMM)	The Design Model Management (DMM) business function involves the management of information through the whole life cycle of a built asset. It delivers value by underpinning the creation, collation and exchange of shared models and corresponding intelligent structured data. The focus being the support for: • provision a "single source of truth" for asset data and information for all parties to share during design, construction, and throughout the operational phase of assets; • bringing design and operational engineers, processes, information and technology closer together; • sharing data and information in a way to ensure traceability and a high level of accuracy. The generic compatible unit in the conceptual design is replaced by individual assets or physical objects through the procurement process.
	Asset Documentation (AD) The Asset Documentation (AD) business function involves the documentation of the built asset by providing a "single source of truth" for asset data throughout the whole lifecycle for the built asset. The documentation is guided by the asset management policy and strategy.
	Standard and Procedure Development (SPD) The Standard and Procedure Development (SPD) business function involves the development and documentation of standard operating procedures or work instructions that detail all of the steps involved in a procedure or process. The development of standard operating procedures is central for TQM (Total Quality Management), HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), ISO 9000 (International Organization for Standardization), and Six Sigma for helping companies maintain process and quality control. The establishment of measurable conditions and performance of assets and how they are employed. Characteristics or attributes of a standard describe its required level of performance, which typically describes "how much", "of what nature" and "how frequently". Often, engineering and design standards reference industry standards and manufacturing specifications.

Name		Description
Detailed Engineering (DE)		The Detailed Engineering (DE) business function involves the detailing to provide a complete description through solid modelling, drawings as well as specifications. Solid modelling is a consistent set of principles for mathematical and computer modelling of three-dimensional solids. Solid modelling, together with geometric modelling, forms the foundation of computer-aided design for supporting creation, exchange, visualisation, animation, interrogation, and annotation of digital models or physical objects. The following elements are considered as part of detailed engineering to provide necessary information for manufacturing/fabrication/construction: • operating parameters; • operating and non-operating environmental stimuli; • test requirements; • external dimensions; • maintenance and testability provisions; • materials requirements; • reliability requirements; • external surface treatment; • design life; • packaging requirements; • external marking.
	Communication Engineering (CE)	The Communication Engineering (CE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing communication and IT infrastructure.
	Distribution Engineering (DE)	The Distribution Engineering (DE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing the distribution system including feeder, fuses, etc.
	Facility Engineering (FE)	The Facility Engineering (FE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing microgrid or collection of one or more production, consumption and storage entities that has a common control and forecast mechanism. This would include the engineering of Distributes Energy Resources (DER).
	Plant Engineering (PE)	The Plant Engineering (DE) business function is a specialisation of Detail Engineering with focus on designing production, consumption or storage plant.
	Protection Engineering (PRE)	The Protection Engineering (PRE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing protection schemes, SIPS (SPR/RAS), configuration of components (e.g. relay, disturbance-monitoring).
	Substation Engineering (SE)	The Substation Engineering (SE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing substation including transformation, switching and direct current transition.
	Transmission Engineering (TE)	The Transmission Engineering (TE) business function is a specialisation of Detail Engineering with a focus on designing transmission lines and connections to distribution, bulk production and industry.

4.3.6.3 Business objects

Name	Description
Asset Procedure	The Asset Procedure business object includes the step-by-step work instruction for operating, maintaining, testing and inspecting the asset.
Communication Detail Design	The Communication Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for communication and IT infrastructure. E.g. Field Area Networks (FAN) that include communication with end-devices. Another example is Premise Area Network (PAN) communication.
Compatible Unit	The Compatible Unit (PU) business object is a standardised assembly unit defined for general use by designers, crews and accounting personnel. A compatible unit is made up of labour tasks, vehicle/equipment hours, materials, accounting information, attachments, default contract/contractors.
Conceptual Design	The Conceptual Design business object includes the definition of the overall system configuration, and schematics, diagrams, and layouts of the detail design in an early configuration. Conceptual designs can be made up of individual line items or by a set of "Compatible Units" or CUs. Line items and Compatible Units are associated with a design diagram location and/or with a geospatial location.
Design Model Analysis Result	The Design Model Analysis Result business object includes detailed and complete description of the analytic result of the analysis that is done on the detail design.
Detail Design	The Detail Design (DD) business object includes detailed and complete description of the construction solution through solid models, drawings as well as specifications. The object provides the necessary information for manufacturing, fabrication, construction and maintenance.
Distribution Detail Design	The Distribution Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for distribution system including feeder, fuses, etc. This includes, among others, geographical information, connectivity and ratings.
Facility Detail Design	The Facility Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for microgrid or collection of one or more production, consumption and storage entities that has a common control and forecast mechanism. This would include the design of Distributed Energy Resources (DER).
Plant Detail Design	The Plant Detail Design business object is a specialisation of Detail Design production, consumption and storage plant.
Protection Detail Design	The Protection Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for protection schemes, SIPS (SPR/RAS), component (e.g. Relay, disturbance monitoring) configuration.
Substation Detail Design	The Substation Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for substation including transformation, switching and transition (DC).
Transmission Detail Design	The Transmission Detail Design business object is a specialisation of Detail Design for transmission line and connection to distribution, bulk production and industry.

4.3.7 Fault Management (FM)

4.3.7.1 General

The Fault Management (FM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in fault identification and fault restoration planning using The Open Group ArchiMate modelling language. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 9.

Fault Management gets notifications regarding faults in the electrical network and analyses those notifications in order to estimate the location of the fault. Fault Management tracks the fault through the stages of actual location, minimizing the area impacted by the fault, restoring service to all impacted parts of the network and coordinating permanent repairs. Fault Management ensures that fault durations and restoration times are correctly captured for regulatory reporting purposes.

This package is interlinked with Work Management (WM) and Network Operation (NO) packages.

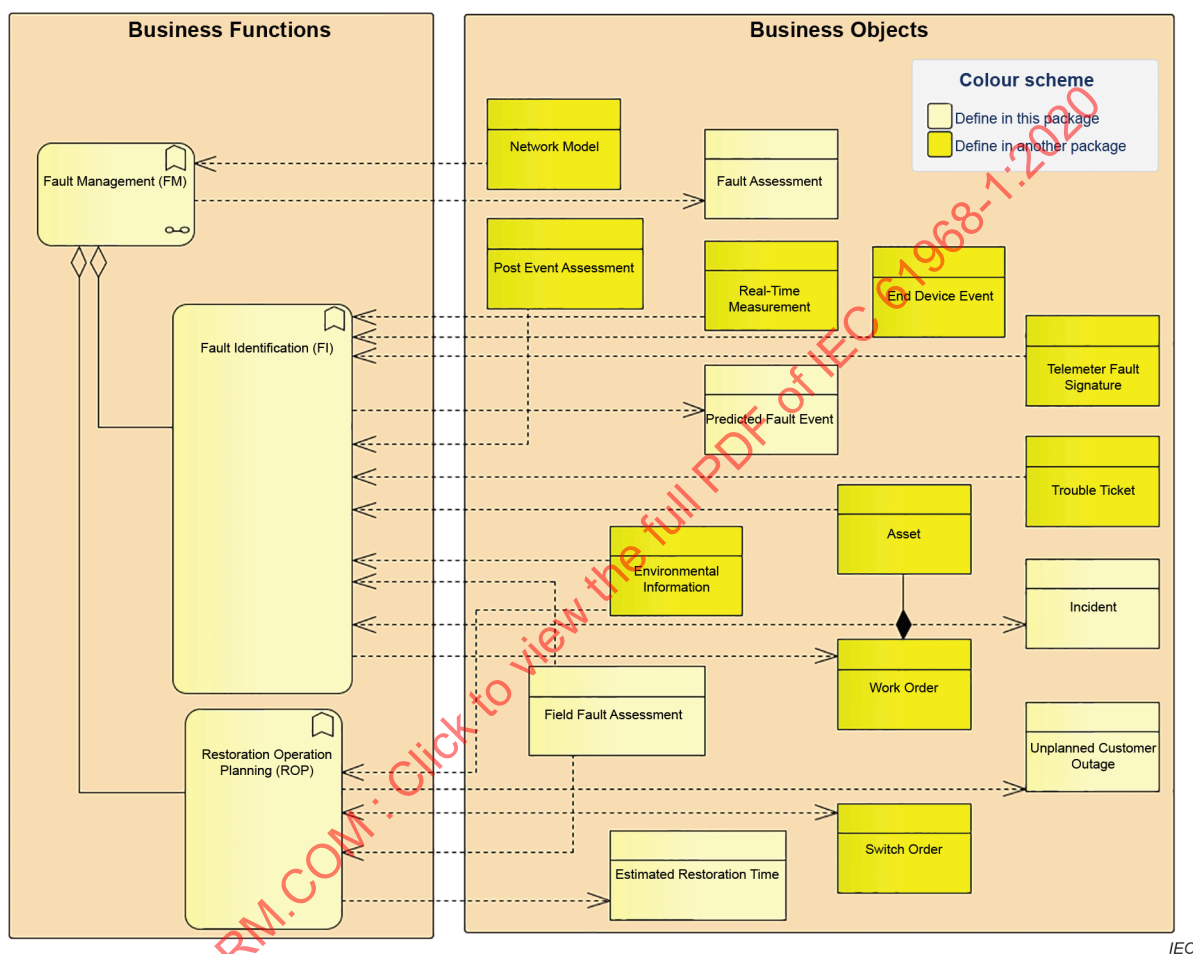


Figure 9 – Fault management business functions and business objects

4.3.7.2 Business functions

Name		Description
Fault Management (FM)		The Fault Management (FM) business function receives notifications regarding faults in the electrical network and analyses those notifications in order to estimate the location of the fault. Fault Management tracks the fault through the stages of actual location, minimizing the area impacted by the fault, restoring service to all impacted parts of the network and coordinating permanent repairs. Fault Management ensures that fault durations and restoration times are correctly captured for regulatory reporting purposes.
	Fault Identification (FI)	The Fault Identification (FI) business function uses a variety of inputs in order to identify where the real fault has occurred. It will also identify the cause of the fault, where known.
	Restoration Operation Planning (ROP)	The Restoration Operation Planning (ROP) business function create a plan for handling unplanned or forced outage to recover to an acceptable operation state. It also includes a plan to restore the network to its pre-fault condition after repairs have been made.

4.3.7.3 Business objects

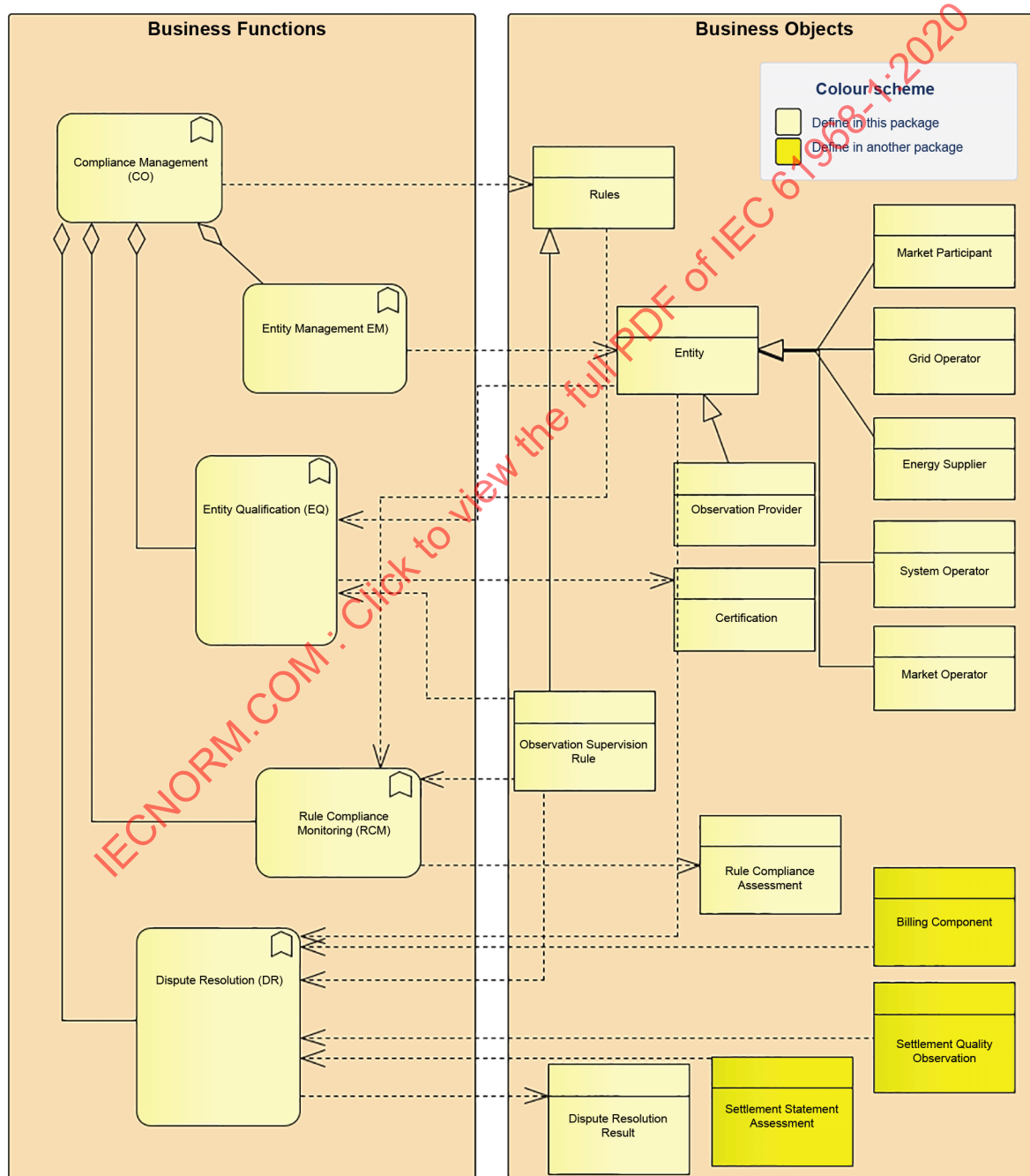
Name		Description
Estimated Restoration Time		The Estimated Restoration Time business object is the time and date that service is expected to be restored for a particular fault. Estimated Restoration Time can be calculated automatically or can be based on estimates provided by field crews assigned to repairing the fault. The accuracy of Estimated Restoration Time can vary through the course of the lifecycle of each fault.
Fault Assessment		The Fault Assessment business object includes the result of analyses data received about the fault, in order to estimate the probable location of the fault.
Field Fault Assessment		The Field Fault Assessment business object includes the information that is provided by a field crew sent to a predicted fault event. The field crew travels to the predicted location and determines if this is the actual location. If the predicted fault location is confirmed, then the assessment is complete. If the predicted fault location is incorrect, the field crew investigates other possible fault locations and reports the actual fault location, completing the assessment. The field crew may also subsequently report the cause of the fault, if the cause can be determined.
Incident		The Incident business object describes an occurrence in the field that impacts or may impact the network grid. An incident may be reported as part of a trouble ticket. It may or may not be associated with an outage.
Predicted Fault Event		The Predicted Fault Event business object includes the result of Fault Identification analysing input data, such as telemetered values, Trouble Tickets, End Device Events and field Fault Assessment data. The Predicted Fault Event is described by location, faulty equipment and phases.
Unplanned Customer Outage		The Unplanned Customer Outage business object describes an unplanned event and the related failure of delivery the customer the committed service in accordance with the customer agreement. The customer may or may not be compensated.

4.3.8 Compliance Management (CO)

4.3.8.1 General

The Compliance Management (CO) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in definition of the rules and regulations that govern a market or inter-party operation. The compliance of the parties to the market rules and overall performance of the market are also included. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 10.

This package is interlinked with Market Operation (MO), End Device Operation (EDO) and Customer Management (CM) packages.



IEC

Figure 10 – Compliance management business functions and business objects

4.3.8.2 Business functions

Name		Description
Compliance Management (CM)		The Compliance Management (CM) business function involves the definition of the rules and regulations that shall govern any specific market area where one or more parties are operating.
	Dispute Resolution (DR)	The Dispute Resolution business function involves the handling of resolution of disputes opened by one party with regards to billing components information that is calculated from settlement quality observation data. Typically, this could be resolving a dispute of a charge included in an invoice (or billing component/settlement statement as supporting documentation to the invoice) that does not reflected the same observation understanding by the receiver of the charges as the one issuing the invoice.
	Rule Compliance Monitoring (RCM)	The Rule Compliance Monitoring (RCM) business function involves the monitoring, inspection and testing of a party for its compliance to the market rules. These rules require the party to provide market transparency data in a timely manner with required data quality. The European Transparency platform is an example of a system that supports this business function.
	Compliance Verification (CV)	The Compliance Verification (CV) business function involves the verification and in some cases certification of a given party's compliance with a set of market or supervision rules. An example rule is the testing and verification of communication links and compliance of metering data to quality standards.
	Entity Management (EM)	The Entity Management (EM) business function involves the registration and maintenance of the information of the entities and their roles in the area that is under compliance governance.

4.3.8.3 Business objects

Name	Description
Dispute Resolution Result	The Dispute Resolution Result business object includes interim data about the dispute and data about the final resolution of the dispute.
Energy Supplier	The Energy Supplier business object is a specialization of Party that describes an entity who is responsible for providing the energy to a customer in a retail energy market according to the customer energy agreement.
Grid Operator	The Grid Operator business object is a specialization of Party that describes an entity who is responsible for operating a power grid that provides connection for a customer through a customer connection agreement. The grid operator may operate a high-voltage grid, a distribution-voltage grid, micro-grid or any combination.
Certification	The Certification business object describe a given entity's compliance with one or more market or supervision rules. An example is the certification of meeting the requirement for acting in the role of metering data provider.
Compliance Assessment	The Compliance Assessment business object describes the entity's compliance to one or more market rules.
Market Operator	The Market Operator business object is a specialization of Party that describes an entity who is responsible for operating one or more market places by matching bids and offers and that confirms a trade and/or market prices.
Market Participant	The Market Participant business object is a specialization of Entity that describes an entity who participates in one or more markets through buying, selling, transmission, or distribution of energy, capacity or ancillary services into, out of, or through one or more areas of the power grid.

Name	Description
Rules	The Rules business object describes the rules that applies to all entities in a given market or inter-party operation. It describes the different roles that can be performed by the different parties to meet the covered compliance.
Observation Provider	The Observation Provider business object is a specialization of Entity that describes an entity who is responsible for providing observation data that meets settlement quality requirements to other relevant parties that is operating under the same governance rules.
Observation Supervision Rule	The Observation Supervision Rule business object is a specialization of the Rules that describes the rules which observations that are going to be exchanged need to follow between parties in a compliance market.
Entity	The Entity business object describes the role that is governed by compliance.
System Operator	The System Operator business object is a specialization of Entity that describes an entity who is responsible for a stable and balanced power system operation for a given part of the power grid.

4.3.9 Market Operation (MO)

4.3.9.1 General

The Market Operation (MO) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in market trading, market definition and market operations, and market monitoring. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 11.

This package is interlinked with Customer Management (CM), Predictive Operation Planning (POP), End Device Operation (EDO), External to IEC (EXT), Network Operation (NO), Market Settlement (MS), Retail Market (RM), Compliance Management (CO) and Network Model Management (NMM).

The Market Operation business function includes energy trading by market participants as part of their business strategy and tactics to achieve their business goals.

Market operation can be split into energy markets and capacity markets. Capacity markets provide a market-based procurement of transmission and generation capacity. It can also handle capacity in relationship to the balancing energy market and/or emergency restoration capacity (e.g. black start).

Energy markets can be split into financial markets that are used for hedging against price risk and risk of energy delivery, spot trading (e.g. day-ahead or intra-day energy market) to handle short to medium-term balancing of supply and demand and real-time balancing of demand and supply in the presence of prediction inaccuracy or forced unavailability of equipment.

The CIM currently supports many types of market implementations. The IRM provides a set of business functions and objects to describe common implementation of market operation but not necessarily complete for all markets at the moment.

Market Operation (MO) provides the operation instruction to Network Operation (NO) that is responsible for reliable operations of the power grid. It also provides forecasts or pattern-based instructions to Predictive Operation Planning (POP) in regard to price inelastic units, so that a maximum utilisation of the network can be performed in the future without compromising the operational security of the network. Predictive Operation Planning (POP) provides Market Operation (MO) with market constraints, that in most cases are derived from

the underlying grid constraints (e.g. line unavailability), in regard to the expected future operation.

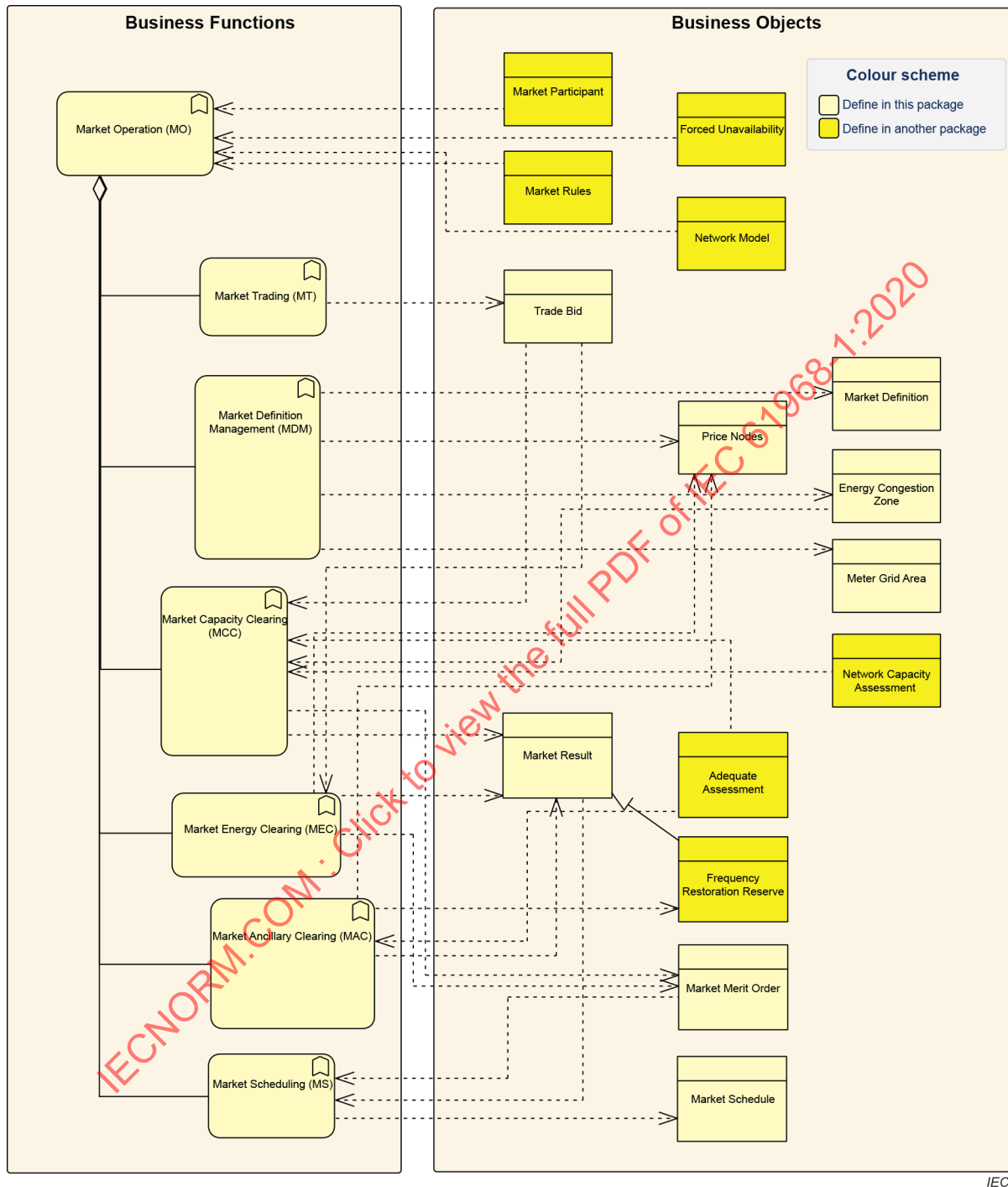


Figure 11 – Market operation business functions and business objects

4.3.9.2 Business functions

Name		Description
Market Operation (MO)		The Market Operation (MO) business function involves the provision of a market-based allocation of energy, capacity and ancillary services based on bid-based market clearing. Market Operations produce schedules and balancing dispatch instructions that are feasible considering market and grid constraints.
	Market Ancillary Clearing (MAC)	The Market Ancillary Clearing (MAC) business function includes provision of ancillary service based on clearing bids and offers for the volumes of ancillary service required to maintain the defined grid security and reliability.
	Market Capacity Clearing (MCC)	The Market Capacity Clearing (MCC) business function includes provision of generation and transmission capacity based on bids and offers for the same capacity product. Options for allocation of transmission include explicit auctions, secondary trading of transmission rights, and implicit auctions. Long-term generation capacity can involve bilateral market mechanism or centrally run auction market.
	Market Definition Management (MDM)	The Market Definition Management (MDM) business function provides a definition of the market products, and the market timelines including gate closures. For the European style market, this would include the definition of the energy congestion zone (e.g. Bidding Zone).
	Market Energy Clearing (MEC)	The Market Energy Clearing (MEC) business function includes provision of energy based on clearing all the bids and offers for energy.
	Market Scheduling (MS)	The Market Scheduling (MS) business function includes the creation of schedules based on a market result trade for energy, transmission, and ancillary services.
	Market Trading (MT)	The Market Trading (MT) business function involves the market participant's decision making, strategic and tactical, for creating bid and offers on market products.

4.3.9.3 Business objects

Name	Description
Energy Congestion Zone	The Energy Congestion Zone business object includes the description of the board of the delivery of energy and capacity market products. Market participants' bids and offers can be cleared without congestion constraints. This is used in a zonal-based market, such as the European-style market.
Market Definition	The Market Definition business object describes the market definition, including products and pricing.
Market Merit Order	The Market Merit Order business object is a collection of market bids ordered by economic priority for a given market service. Each underlying market offer is related to market resource.
Market Result	The Market Result business object describes the matched and cleared result of the trading. It includes the identification of resource, product and matched price.
Market Schedule	The Market Schedule (MS) business object includes the market resource allocation for a given product based on the Market Result. If multiple market resources can provide the product, the Market Merit Order is used to distinguish. For ancillary services, this could mean the providing reserve capacity.
Meter Grid Area	The Meter Grid Area business object includes the description of an electrical area that has metered flow in and out of the area. Only a single entity is responsible for the metering of the area.

Name	Description
Unified Pricing Location	The Unified Pricing Location business object is a set of network nodes at which energy is injected or withdrawn from the network. The price of energy and ancillary services at each node within a pricing location is the same. The price of energy and ancillary services may be unique at different pricing locations. This is used in a nodal-based market, such as the North American-style market.
Trade Bid	The Trade Bid business object can be a bid or an offer on an identified resource and product with a price dependency. The bid/offer can be a curve of quantity of product offered or demanded at different price levels.

4.3.10 Market Settlement (MS)

4.3.10.1 General

The Market Settlement (MS) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in the settlement of market contracts for energy and capacity: including energy, ancillary services and the deployment of reserve for real-time balancing of supply and demand. It includes the settlement of bilateral contracts (non-standard contracts) and the settlement for the use of the transmission and distribution network. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 12.

This package is interlinked with Customer Management (CM), End Device Operation (EDO), External to IEC (EXT), Network Operation (NO), Market Operation (MO), Compliance Management (CO) and Network Model Management (NMM).

CIM currently supports two styles of markets: North American and European-style markets. Some business functions, roles and objects may only apply to a particular style of market.

Market Settlement includes the calculation of payments and charges for ancillary services as well as payments or charges (penalties) for following (or not following) the instructions issued by the Market Operator for balancing the power grid in real-time.

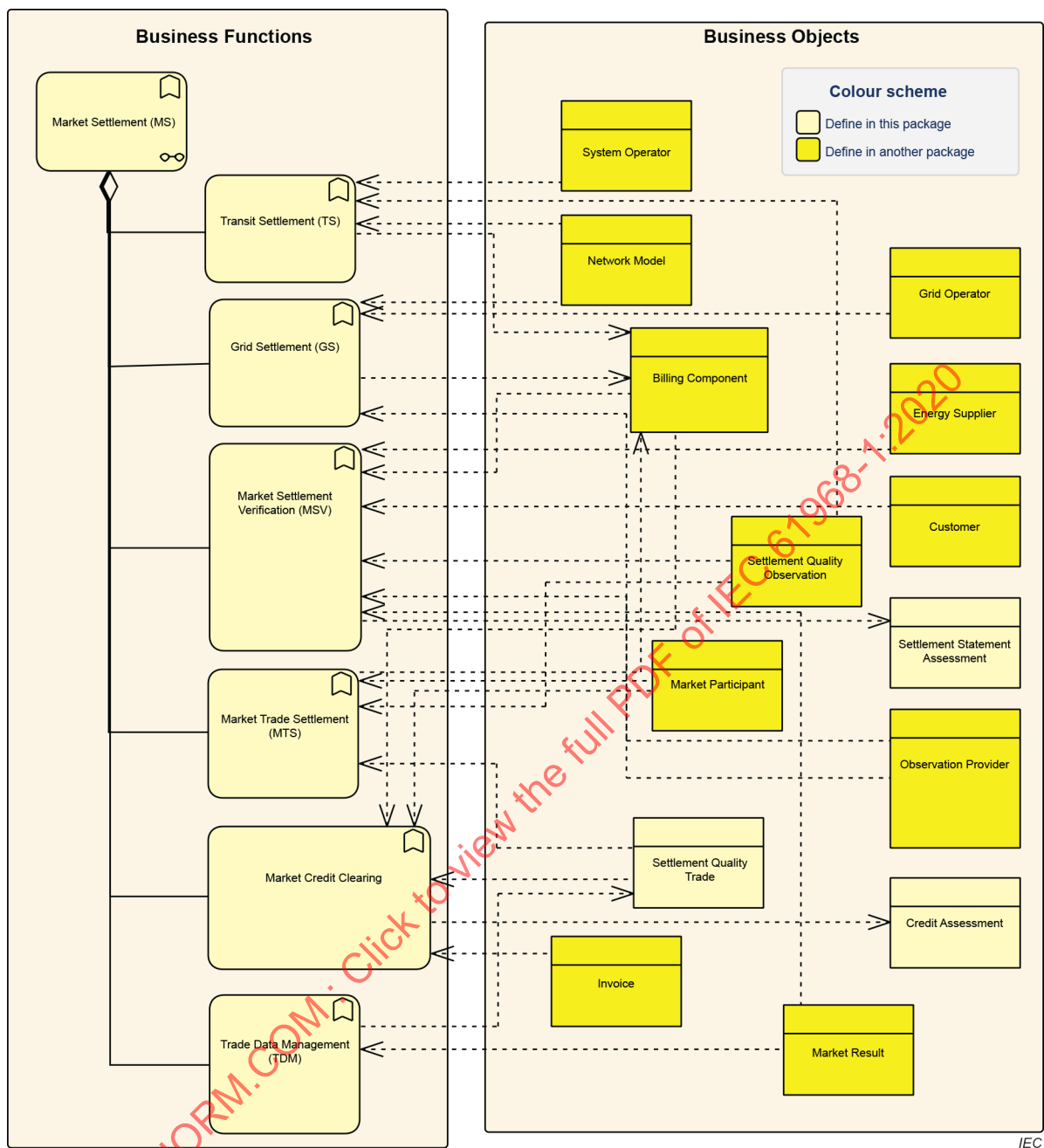


Figure 12 – Market settlement business functions and business objects

4.3.10.2 Business functions

Name		Description
Market Settlement (MS)		The Market Settlement (MS) business function includes the settlement of market contracts for energy and capacity: including energy, ancillary services, and the deployment of reserves for real-time balancing of supply and demand. It includes the settlement of bilateral contracts (non-standard contracts) and the settlement for the use of the transmission and distribution network.
	Grid Settlement (GS)	The Grid Settlement (GS) business function includes the settlement for the use of the transmission and distribution network.
	Market Credit Clearing	The Market Credit Clearing (MC) business function involves the calculation of the total loans by borrowers, and total supply of loans from lenders. The total exposure can include trade that is not settled, trade settled but not invoiced, and trade invoiced but not paid. In some markets, the clearing is done by separate financial institution that net the exposure in all different markets.
	Market Settlement Verification (MSV)	The Market Settlement Verification (MSV) business function includes the verification of the market settlement statements payment and charges. It is sometimes referred to as "Shadow Settlement". This could provide the input to dispute resolution. The business function might also include the calculation of shares of the payment and charges to the organizational partners.
	Market Trade Settlement (MTS)	The Market Trade Settlement (MTS) business function includes the settlement of standard market products that are traded on a market place. The products include energy, capacity, ancillary service and deployment of reserves for real-time balancing.
	Trade Data Management (TDM)	The Trade Data Management (TDM) business function involves validation and aggregation of cleared trade data and creates settlement quality data defined by the market rules.
	Transit Settlement (TS)	The Transit Settlement (TS) business function includes settlement of the use of the grid for wheeling transactions between third parties that are outside of the footprint served by the grid.

4.3.10.3 Business objects

Name	Description
Credit Assessment	The Credit Assessment business object describes the result of calculating the total debt or financial obligation exposure of a given party.
Settlement Quality Trade	The Settlement Quality Trade business object describes the data that meets the quality required by the settlement function defined in the Market Rules. Settlement data may include the measurement of energy produced and consumed, instructions issued by market operators to resources, and the response of market resources to these instructions.
Settlement Statement Assessment	The Settlement Statement Assessment business object describes the result of comparing the billing components/Settlement Statement from another party with the internal calculation based on observation and trading records.

4.3.11 Network Model Management (NMM)

4.3.11.1 General

The Network Model Management (NMM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects for establishing and maintaining the functional description of the network grid that is provided by the currently installed asset (as-built model), the planned installed asset (future model) or the potential installation (what-if/hypothetical model). The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 13.

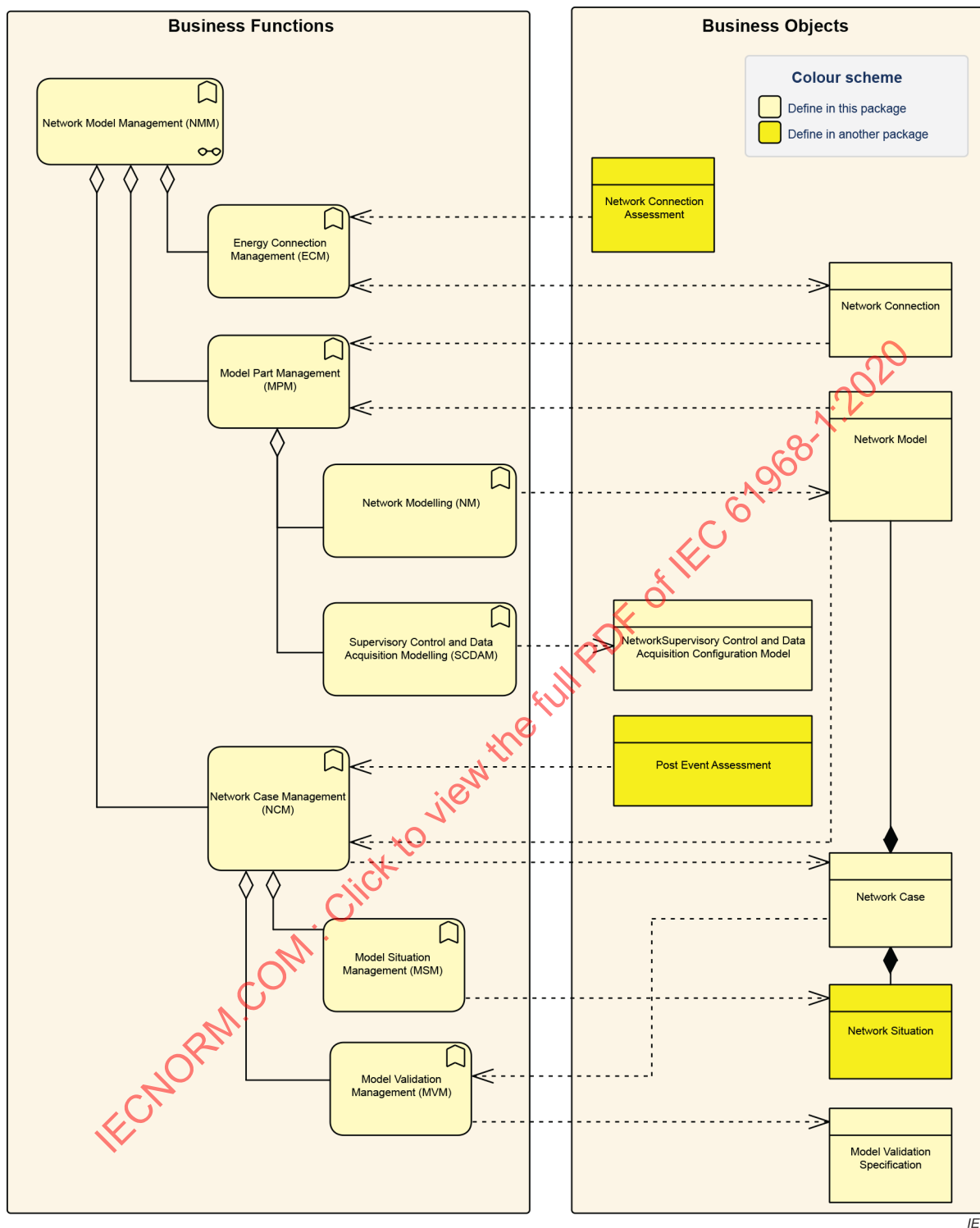
The focus is to provide a mathematical model of the network grid that can be used in different analysis of the grid, including, but not limited to, steady-state power flow, state estimation, contingency analysis as part of security assessment and stability analysis.

It maintains the main representations of the power system for network analysis functions, so that all analyses share the same source information.

Network Model Management (NMM) handles both internal enterprise elements and cross-entities, both in the horizontal and vertical domain, e.g. TSOs-TSOs and TSOs-DSOs coordination.

This package represents the business layer that provides the business input for developing data objects that represent the CIM profiles in the application layer.

This package is interlinked with the Network Operation (NO), Engineering Design Management (EDM), System Development Planning (SDP) and Predictive Operation Planning (POP) packages.



IEC

Figure 13 – Network model management business functions and business objects

4.3.11.2 Business functions

Name		Description
Energy Connection Management (ECM)		The Energy Connection Management (ECM) business function involves the coordination of the relevant connection data and the documentation of the conditional approval of connecting power system elements to the network grid. This includes, but is not limited to, power-generating facilities, transmission system, high-voltage direct current cables, distribution system and demand facilities.
Model Part Management (MPM)		The Model Part Management (MPM) business function involves the governance of the master set of models and model parts so they are fit for analytic purpose. This includes model coordination and configuration (versioning), build, and release management, timeline management for handling past, current and future models. Provide synchronisation with the external Model Part Management function from other model authorities.
	Network Modelling (NM)	The Network Modelling (NM) business function provides the means to maintain a network model as a master repository for the power system resources that are part of the model responsibility area. The repository should provide means for accessing network models for the past situation, current as-built and future situations. The network models represent the functional description of the power system needed for supporting different analyses. The functional model may differ from the functional representation given by the asset that is providing the functionality. Relevant modelling fragments are: • Substation modelling • Transmission network modelling • Distribution network modelling • Production and consumption modelling • Market modelling • Electrical diagram modelling • Transient/dynamic modelling • Short-circuit modelling • Protection modelling • System Integrity Protection Scheme (SIPS) • Role and actor modelling • Pattern and hypothesis situation modelling • Training simulation modelling
	Supervisory Control and Data Acquisition Modelling (SCDAM)	The Supervisory Control and Data Acquisition Modelling (SCDAM) business function includes the modelling of alarm setting and monitoring, acquisition configuration, measurement and signalling structure and quality constraints.
Network Case Management (NCM)		The Network Case Management (NCM) business function involves the establishment and maintenance of the situation and validation description of the network grid. This includes management of the test cases for the validation.
	Model Situation Management (MSM)	The Model Situation Management (MSM) business function involves the establishment and maintenance of representative situations that can be taken as historical events or statistical analyses to be used in the validation of the model and in different analysis. The situation includes a description of the operational condition, operational settings and estimated injections on the network.
	Model Validation Management (MVM)	The Model Validation Management (MVM) business function involves the testing and validation of the network model to see if it is fit for purpose and can be used by the intendent analysis. The quality of the model is established by running it against predefined test cases. In the cases where the as-build model is used in a state estimation, the model evaluation should then be managed by this function to improve the model as possible.

4.3.11.3 Business objects

Name	Description
Model Validation Specification	The Model Validation Specification business object includes the validation rules and criteria for model validation.
Network Case	The Network Case business object includes the Network Model and the Network Situation that together with test case settings defined a Network cases used for analytic and validation of the model.
Network Connection	The Network Connection business object describes the conditional requirement for connecting equipment to the network grid.
Network Model	The Network Model business object includes the functional description of the network grid that used in one or more network analysis.
Supervisory Control and Data Acquisition Configuration	The Supervisory Control and Data Acquisition Model business object includes the necessary information to support Supervisory control and data acquisition of the equipment that is controlled by the utility.

4.3.12 Network Operation (NO)

4.3.12.1 General

The Network Operation (NO) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in monitoring and operating the power grid as a whole system or the entities responsible for part of the whole system. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 14.

This package is interlinked with Fault Management (FM), Predictive Operation Planning (POP), End Device Operation (EDO), External to IEC (EXT), Market Operation (MO) and Network Model Management (NMM).

The Network Operation business function includes real-time operation, which handles the execution of planned actions in addition to ensuring that the power grid is operating in a secure and balanced state. It also includes obligated operation planning that handles the "look-ahead" function to ensure that the "near future" operation based on committed schedules is an operation in a secure and balanced state.

That a system is in secure and balanced state means that there is balance between supply and demand and that the system can handle pre-defined unanticipated loss of system equipment without violating operational requirements in regard to voltage, frequency, and operational stability limits.

The instruction on balancing of demand and supply are solved outside Network Operation (NO). In the area of Market Operation (MO), this instruction will be provided by the market. In the case of no market, the same business object needs to be provided. The instruction could be cost based, and in that case the operating costs need to be provided.

The Network Operation business function also includes the post event analysis to evaluate a historical incident or situation of interest for identify a root cause of a fault or create training or plans for preventing similar occurrence in the future.

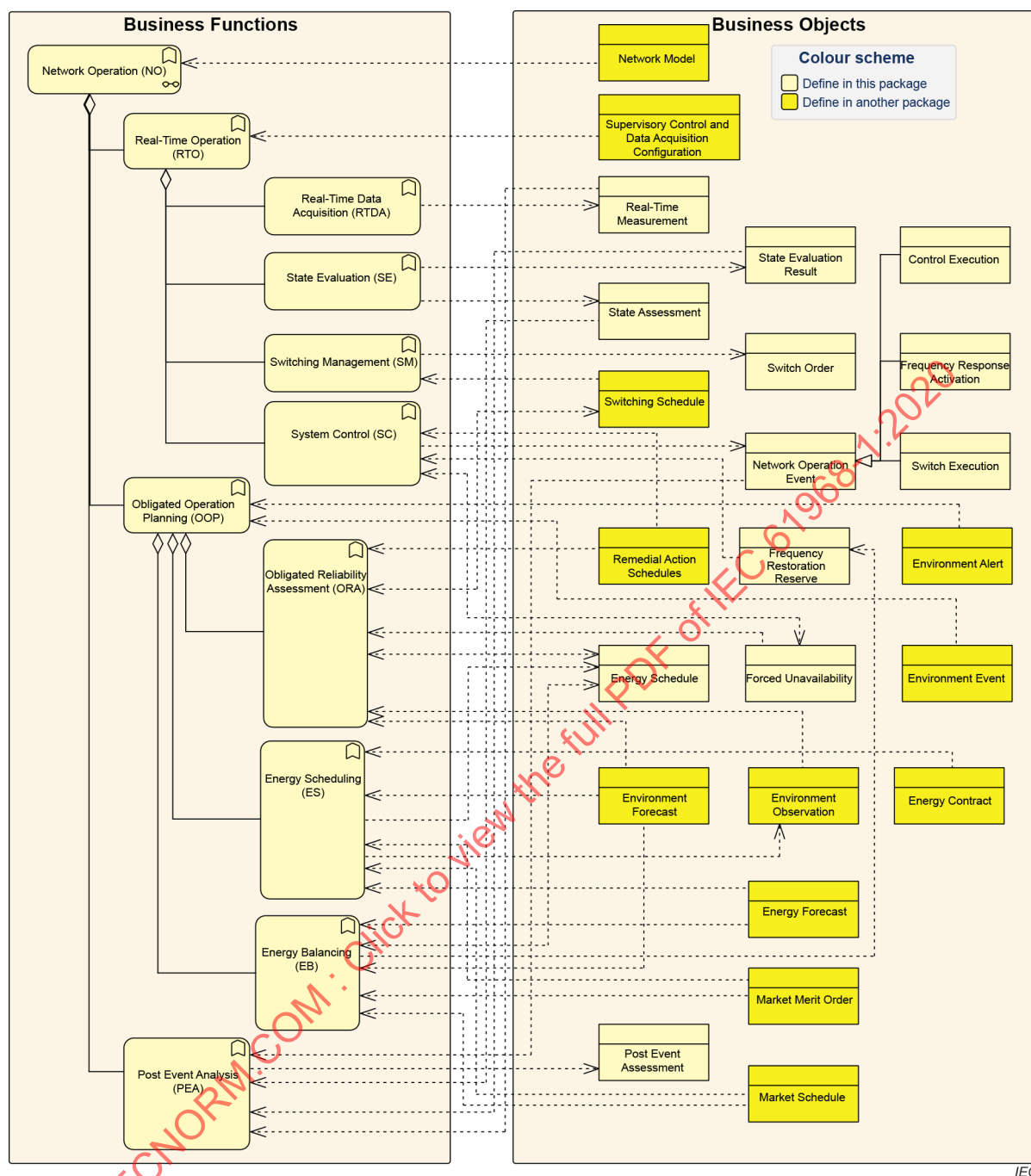


Figure 14 – Network operation business functions and business objects

4.3.12.2 Business functions

The Network Operation (NO) function includes business activity directly involved with monitoring and operating the power grid as a whole system or the entities responsible part of the whole system.

Name	Description
Obligated Operation Planning (OOP)	The Obligated Operation Planning (OOP) business function involves the "look-ahead" function to ensure that the "near future" operation, based on committed schedules is operation in a secure and balanced state. That a system is in a secure and balanced state means that there is balance between supply and demand and that the system can handle pre-defined unanticipated loss of system equipment without violating operational requirements in regard to voltage, frequency, and operational stability limits. In the case of a violation, predefined remedial action is applied.
	Energy Balancing (EB)
	The Energy Balancing (EB) business function involves the evaluation of the balancing instruction that is prepared as part of planning activity that ensures that energy supply meets energy demand. The Energy Scheduling business function involves the establishment and commitment to a given energy schedule for consumption, production, direct current and area interchange. This also includes energy scheduling for intermittent or price inelastic production that is part of Distributed Energy Resources (DER). The Energy Scheduling (ES) business function is: - involved in optimising production; - cost based; - involved in schedule-marked energy purchases /agreements; - season based; - involved in predictive analysis based on historical logs; - involved in the establishment of the most realistic energy forecast possible with relevant uncertainty. Power import scheduling and optimisation aims to minimise the cost of imported power by keeping the average imported power close to the contracted value, making use of peak plants, load switching or load shedding. This business function includes scheduled energy quantities, such as: - market outcomes; - unit schedules; - net or bilateral interchange schedules; - direct current tie schedules; - phase-shifter schedules.
	Obligated Reliability Assessment (ORA)
Post Event Analysis (PEA)	The Post Event Analysis (PEA) business function includes the evaluation historical incident or situation of interest to identify the root cause and taking steps to prevent a similar occurrence in the future. Training, remedial action plans or other prevention schemes could be created based on a post event analysis.

Name	Description
Real-Time Operation (RTO)	The Real-Time Operation (RTO) business function includes the execution of the planned action in regard to changing the network operational state. In addition, it monitors the current state of the network to ensure that the power grid is operating in a secure and balanced state. Predefined and activated remedial action will be executed when the pre-condition is met. That a system is secure and balanced state means that there is balance between supply and demand and that the system can handle pre-defined unanticipated loss of system equipment without violating operational requirements in regard to voltage, frequency, and operational stability limits.
	Real-Time Data Acquisition (RTDA) The Real-Time Data Acquisition business function includes the collection and validation of measurements and observations that are used to determine the present state of the system that is under the entities' control. This could include acquisition of measurements and observations that are outside the entity's responsibility, but where the equipment that is defined as relevant to determine the state of the responsible system. The measurements and observations could include: • traditional SCADA points and analogues; • manually collected and entered data; • phasor data; • data generated by other systems, such as: – generating plants; – IEC 61850 systems; – lower or higher-level operations' activities. The common denominator for this data is that it is sampled data treated as raw input, as opposed to a setting or instruction or request received from some other system. In other words, the source of the data is completely ignorant of the acquisition and use of the data. It is not a coordinated integration of peer intelligence.
	State Evaluation (SE) This State Evaluation business function includes all activity that evaluates the current state of the grid. In general, this involves analytical processes that use acquired data and network models as input, and that generate evaluations of the grid from varying perspectives, such as: • topology analysis, feeder tracing, island detection; • state estimation; • contingency analysis; • dynamic stability analysis; • alarms; • reserve calculations; • dynamic limit calculations.
	Switching Management (SM) The Switching Management business function includes all activity involved in supervising execution of switching orders and outage restoration. • Execution of switching steps can involve remote operations of devices via SCADA and/or modifying settings on system controls. • Execution incorporates critical safety procedures. • Wherever there is concern about the impact of switching on the grid, analytical evaluation of the security of the state that switching will establish is usual. The types of analysis are similar to real-time state evaluation except that power flow or optimal power flow replaces state estimation.

Name	Description
	System Control (SC) The System Control business function includes any activity (other than Switching Management) which issues instructions to field controls in order to change the state of the grid. These controls may be closed loop or man-in-the-loop. Controls can be divided into active and reactive domains and generally use either raw measurements or the evaluated state as the input to control logic, which then develops a proposed change. Such control logic can be quite complex, even involving analyses based on algorithms such as optimal power flow. Control functions also may include follow-up logic to confirm that an issued control was in fact executed in the field and/or to assess whether the impact of the control was as predicted. Controls are important to model in analytical simulations, and a key distinguishing characteristic is whether the control can be represented by standard block diagram components or whether one has to incorporate the control software in order to simulate. Active controls include: • AGC, LFC; • active reserve management; • controllable load management; • remedial action scheme settings; • security constrained dispatch. Reactive controls include: • reactive reserve management; • Volt-VAR optimization; • DER settings; • FLISR.

4.3.12.3 Business objects

Network Operation business objects are listed in this subclause.

Name	Description
Energy Contract	The Energy Contract business object includes the conditions for demand response and provision of ancillary services or any other energy contract that is relevant for operational control.
Energy Schedule	The Energy Schedule business object includes the schedule for consumption (conformed or non-conformed, including demand response), production (primarily intermittent or price inelastic production), direct current and area inter-exchange. This also includes the energy forecast for intermittent or price inelastic production that is part of Distributed Energy Resources (DER).
Forced Unavailability	The Forced Unavailability business object includes the description of a piece of equipment's unavailability by the utility owing to operating constraints or in the course of restoring an unplanned outage in the same part of the network.
Frequency Restoration Reserve	The Frequency Restoration Reserve business object is a specialisation of Market Result that describes: • aFRR – automatic frequency restoration reserve; • mFRR – manual frequency restoration reserve; • nFCR – frequency containment reserve – normal situation; • dFCR – frequency containment reserve – disturbed situation.

Name		Description
Network Operation Event		The Network Operation Event business object include: • event logs that capture outage and other relevant information; • records for equipment to ascertain the cause of its incorrect operation; • planned and unplanned maintenance data including root cause and repair/replacement details.
	Control Execution	The Control Execution business object includes the control commands to remotely operated devices and monitors the responses back to ensure correct operation or create an alarm if the operation fails.
	Frequency Response Activation	The Frequency Response Activation business object includes the description of activation of frequency reserve in regard to correct an over or under frequency event.
	Switch Execution	The Switch Execution business object includes the description of the act of manually opening or closing a switch by a field crew, rather than via remote control.
Post Event Assessment		The Post Event Assessment business object describes the results of post-event analysis.
Real-Time Measurement		The Real-Time Measurement business object includes measurements from any source. Examples include: – RTU; – PMU; – ICCP; – AMI; – smart devices; – protection; – IEC 61850.
State Assessment		The State Assessment business object includes: • alarms to indicate system failure and response required; • load estimation calculated on a more granular basis than load forecasts, based on specified conditions, weather and other events; • load flow/voltage profile of the network by analysing operating conditions and predicting and preventing voltage problems; • protective relay setting that can be adjusted based on conditions such as weather and operational conditions; • protective relay analysis to coordinate protective schemes such as opening a breaker after a high current is detected; • weather data to predict impacts on the electrical networks, especially where outages are likely to occur due to heavy storm activity. Temperature and wind speed are sometimes used to calculate dynamic load limits on electrical network assets.
State Evaluation Result		The State Evaluation Result business object includes the solved power flow or state estimator results for the network model being evaluated.

Name	Description
Switch Order	The Switch Order business object includes a sequence of switch open/close operations, tagging operations, device setting changes, other network operations and safety procedures to change the configuration of the network to achieve a particular business goal. The business goal could be to isolate part of the network in order to allow crews to work safely, to isolate a fault or to optimize the network based on various criteria, for example. Switch Orders can also be used to coordinate live line work safely. The switch order records the result of the switching operations, including who performed the switching and when the switching operation was performed. Both the control room operator and field crews, if any, are recorded with the switch order. This information: - includes a view of all incoming work on the systems. Work details are recorded for each set of switching actions (examination of manual and remote-controlled operations, work characteristics, and crews involved in the work); - provides a view of all switching states in addition to the open or closed state of the switch or device. This includes operational tags used to prevent device operations and safety documents to transfer authority between the control room and field crews.

4.3.13 Predictive Operation Planning (POP)

4.3.13.1 General

The Predictive Operation Planning (POP) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in predicting the operational condition based on forecast, operational pattern (e.g. season-based operation) and different scheduling options. The different operational conditions are evaluated against the target for transfer capacity, operational security (e.g. support for N-1) and availability scheduling. The Predictive Operation Planning (POP) could be seen as an optimisation between these three contradicting requirements. However, not all utilities or business processes include all of the relevant business functions and business objects. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 15.

This package is interlinked with Network Operation (NO), Market Operation (MO), Work Management (WM), Asset Management (AM), Network Model Management (NMM) and System Development Planning (SDP) packages.

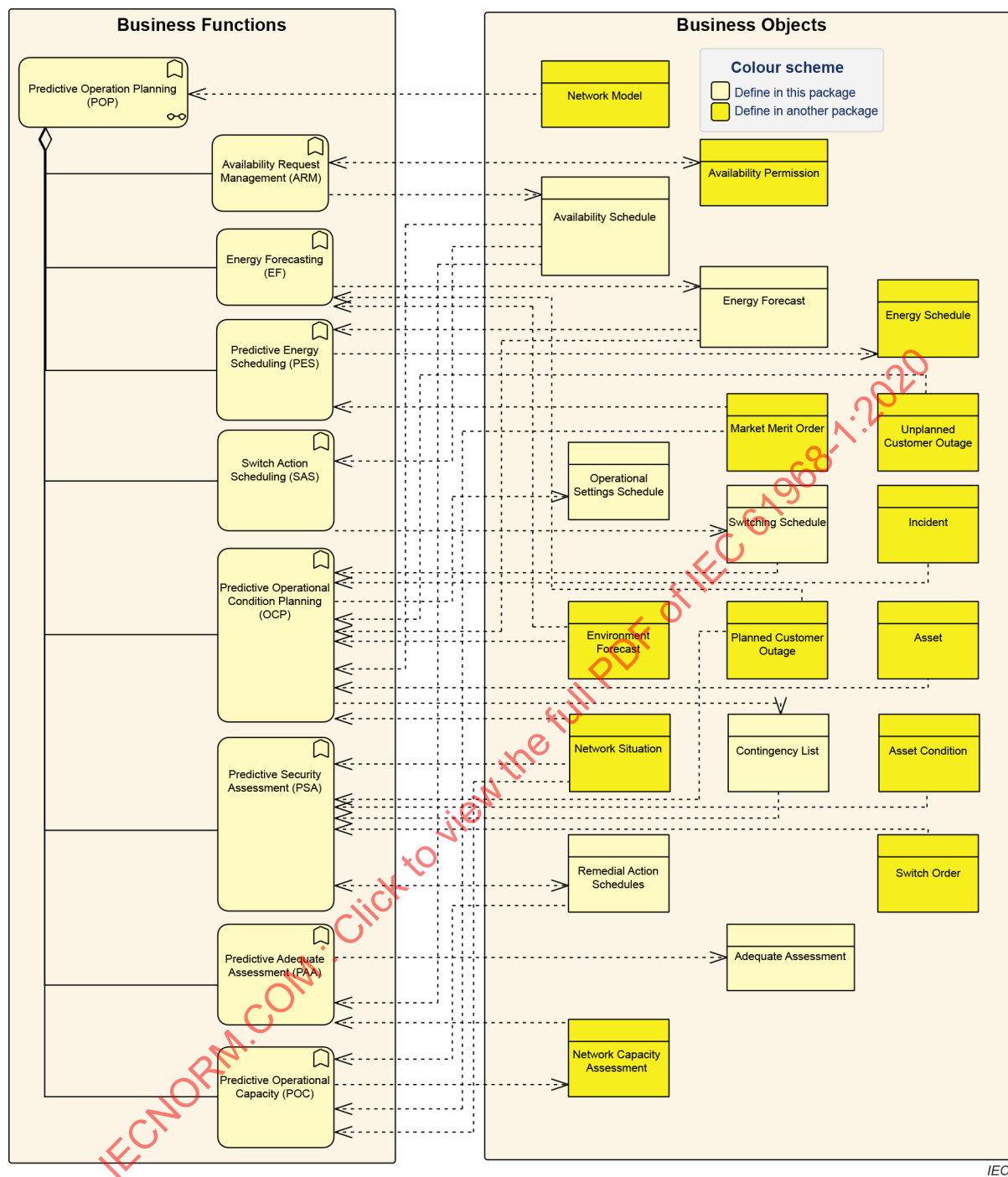


Figure 15 – Predictive operation planning business functions and business objects

4.3.13.2 Business functions

Name	Description
Predictive Operation Planning (POP)	The Predictive Operation Planning (POP) business function is involved in forecasting future operation situations with an acceptable level of reliability, the inclusion of what-if scenarios and risk assessment. This includes adequate management that requires system operators and planners to take into account scheduled and reasonably expected unscheduled availability of equipment, while maintaining a constant balance between supply and demand.
Availability Request Management (ARM)	The Availability Request Management (ARM) business function involved the management of request for making grid elements available or unavailable for the network operation. This includes, but is not limited to, requesting for: • taking a grid element out-of-service for maintenance or other work; • setting a grid element in-to-service after work or new construction; • coordination with other entities that have system responsibility and would be affected by the change of availability; • coordinating with the Work Management to establish a schedule for the availability; • coordinating with Market Operation to inform the market or to minimise the impact to the market; • inform relevant entities about forced unavailability or customer outage; • coordinating the resolution of forced unavailability or customer outage planned and schedule. Different scheduling alternatives might be created to evaluate their impact on the transfer capacity and the operational security of the grid.
Predictive Operational Condition Planning (OCP)	The Predictive Operational Condition Planning (OCP) business function involved the scheduling of: • device status (switch status, tap position, shunt bank position); • control settings (voltage regulation, flow regulation); • monitoring (operational limit determination, critical grid elements, topology limitation (power transfer corridors) and stability limits. This also includes planning and optimisation for Distributed Energy Resources (DER) in regard to power characteristics settings.
Predictive Adequate Assessment (PAA)	The Predictive Adequate Assessment (PAA) business function is involved in evaluations of the forecasts and schedules for consumption, production capacity, direct current capacity and area inter-exchange to assess the capacity adequacy. This includes the evaluation of sufficient resources to provide customers with a continuous supply of electricity of the proper voltage and frequency through all time periods. Resources refer to a combination of electricity generating and transmission facilities that produce and deliver electricity, and demand-response programmes that reduce customer demand for electricity.

Name	Description
Predictive Operational Capacity (POC)	The Predictive Operational Capacity (POC) business function involves the calculation of cross-zonal capacity and congestion management in regard to where potential congestion needs to be resolved through changes in the energy schedules. In areas where a balancing market is in place, this will be solved as part of operation. However, as part of predictive operation planning, this business function needs to use predictive merit order of the energy connection to simulate the price inelastic.
Predictive Security Assessment (PSA)	The Predictive Security Assessment (PSA) business function involves coordination with dependent system operators or regional security coordinators for assessing different predicted grid situation abilities to withstand sudden, unexpected disturbances, such as short circuits or unanticipated loss of system equipment owing to natural causes. The extended assessment would also involve withstanding disturbances caused by manmade physical or cyber-attacks. Typically, the assessment is done using an N-1 criterion, where loss of any one given equipment will still leave the grid operating inside the defined operational limits. However, other methods, such as probabilistic assessment, can also be used.
Switch Action Scheduling (SAS)	The Switch Action Scheduling (SAS) business function is involved in the scheduling and all relevant coordination of switching action. This includes the creation of switching schedules for remote control switches and for switches that requires the dispatch of crews. Different schedules alternatives can be created to be used in an assessment process.
Energy Forecasting (EF)	The Energy Forecasting business (EF) function involves the forecasting of one or more of the items consumption (load), production (primarily intermittent or price inelastic production), direct current and area inter-exchange. This also includes energy forecasts for intermittent or price inelastic production that is part of the Distributed Energy Resources (DER).
Predictive Energy Scheduling (PES)	The Predictive Energy Scheduling (PES) business function involves the establishment of predictive energy schedule for consumption, production, direct current and area inter-exchange. This also includes predictive energy scheduling for intermittent or price inelastic production that is part of Distributed Energy Resources (DER).

4.3.13.3 Business objects

Name	Description
Adequate Assessment	The Adequate Assessment business object includes the assessment of expected consumption compared to available production and transmission capacity.
Availability Schedule	The Availability Schedule business object includes the time intervals during which a grid element is available or not. For grid elements normally in service, the focus is on the period that the grid element will not be available to provide functionality to the network. For grid elements normally out of service, or that have been forced out of service through network constraints or faults, the focus would be on when it is back in service. For grid elements in test mode, the focus is on the period during which it will be in service.
Contingency List	The Contingency List business object includes the list of grid elements that should be included as part of contingency assessment.
Energy Forecast	The Energy Forecast business object includes forecast for consumption (conformed or non-conformed including demand response), production (primarily intermittent or price inelastic production), direct current and area inter-exchange. This also includes energy forecasts for intermittent or price inelastic production that is part of Distributed Energy Resources (DER).
Operational Settings Schedule	The Operational Settings business object includes the schedule for: • device status (switch status, tap position, shunt bank position); • control settings (voltage regulation, flow regulation); • monitoring (operational limit determination, critical grid elements, topology limitation (power transfer corridors) and stability limits.
Planned Customer Outage	The Planned Customer Outage business object describe a planned event and the related information in regard to not being able to deliver the customer the committed service according to the customer agreement. The customer may or may not be compensated. The customer is informed in advance of planned outages. The reason for the outages is normally related to new construction, maintenance or repair either directly on the customer installation or to a nearby part of the Customer Installation connected to the grid.
Remedial Action Schedules	The Remedial Action Schedules business object includes the description of preventive, curative and restorative remedial action and the schedule for the activation. System Integrity Protection Scheme (SIPS) would be part of the network model. However, activation and arming of existing SIPS would be part of remedial action schedules. In addition, it includes proposals for new SIPS as part of system development planning.
Switching Schedule	The Switching Schedule business object includes the schedule and sequence for the opening and closing of switches.

4.3.14 Retail Market Operation (RMO)

4.3.14.1 General

The Retail Market Operation (RMO) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in the execution and monitoring of transparent retail markets that enable efficient handling of the choice of supplier, contractual arrangements, commitment to customers, data exchange and settlement rules, data ownership and metering responsibility. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 16.

This package is interlinked with Customer Management (CM), Predictive Operation Planning (POP), End Device Operation (EDO), External to IEC (EXT), Network Operation (NO), Market Settlement (MS), Market Operation (MO) and Network Model Management (NMM).

The Retail Market business function includes the possibility to handle energy supply and energy delivery by separating the network connection contract and energy contract. In both cases, the metering responsibility and data exchange are crucial for a retail market that works well. In the case of long-term energy contracts, the change of supplier process needs to be efficient.

CIM currently supports two styles of markets: North American and European-style markets. It should be noted that while there are some examples of successful retail markets, in most jurisdictions, retail markets are still in a formative stage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020

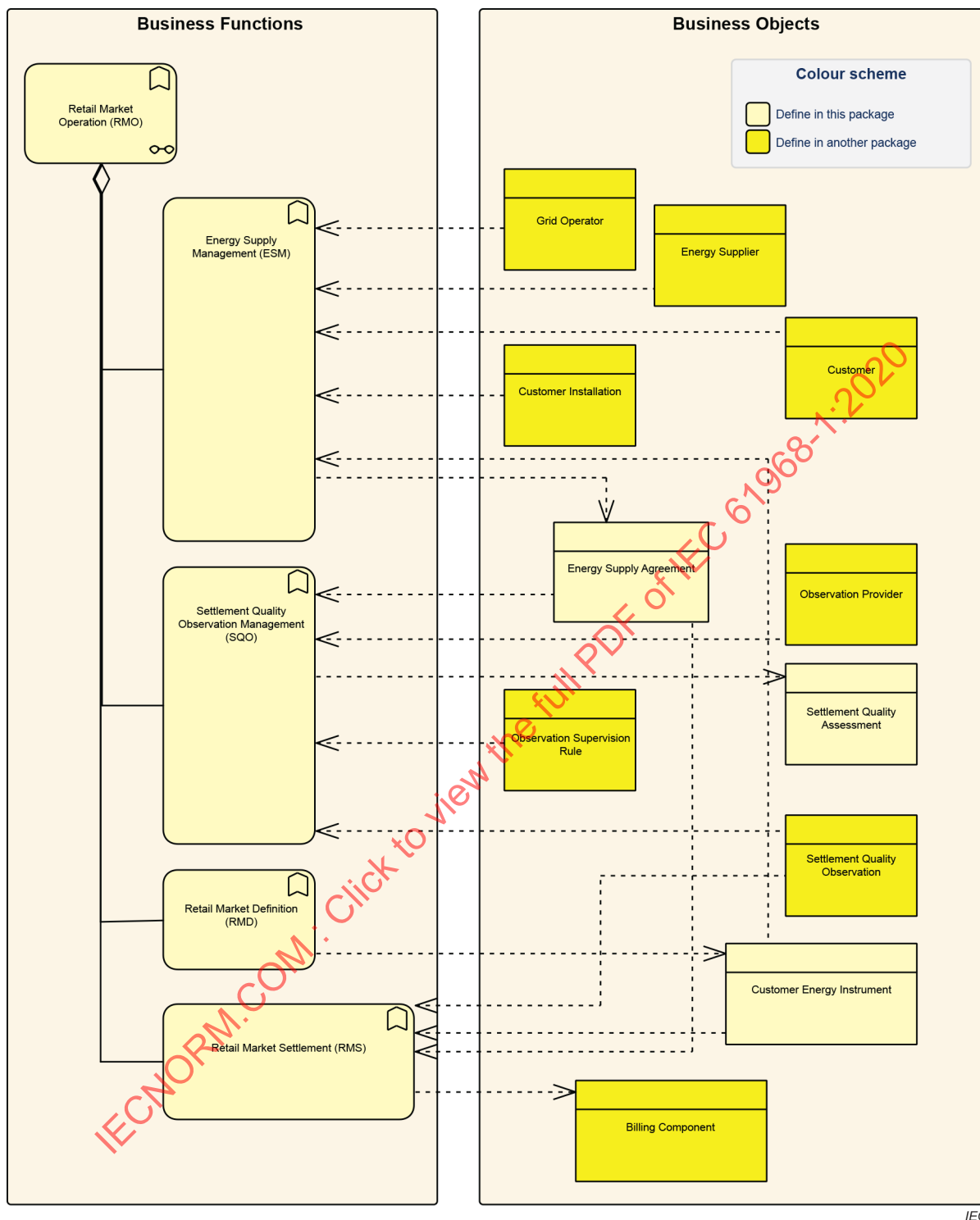


Figure 16 – Retail market operation business functions and business objects

4.3.14.2 Business functions

Name		Description
Retail Market Operation (RMO)		The Retail Market Operation (RMO) business function provides the execution and monitoring of transparent retail markets that enable efficient handling of the choice of supplier with respect to contractual arrangements, commitment to customers, data exchange and settlement rules, data ownership and metering responsibility.
	Energy Supply Management (ESM)	The Energy Supply Management (ESM) (Retail Supply Management) business function provides alignment of the supply agreement between grid operator and (energy) supplier or the Customer Installation for a given customer.
	Retail Market Definition (RMD)	The Retail Market Definition (MD) business function provides a definition of the retail market products and the retail market timelines.
	Retail Market Settlement (RMS)	The Retail Market Settlement (RMS) business function includes the settlement calculation of standard customer energy instruments/retail market products (tariff elements) for which the customer can choose the supplier. The most normal product is energy supply, but they could include different types, like fixed price, market price, etc.
	Settlement Quality Observation Management (SQO)	The Settlement Quality Observation Management (SQO) business function includes processes that provide settlement quality data for the billing functions. These processes typically include measurement of energy, correction of errors and resolution of disputes.

4.3.14.3 Business objects

Name		Description
Customer Energy Instrument		The Customer Energy Instrument (Retail Market Instrument/Product) business object describes the products (tariff elements) that are included in the contract and should be settled. The normal product is energy supply, but they could include different types, like fixed price, market price, etc.
Energy Supply Agreement		The Energy Supply Agreement business object is a specialization of Customer Agreement that defines the term of the contract between the parties involved providing the retail customer with an energy service.
Settlement Quality Assessment		The Settlement Quality Assessment business object describes the compliance with the observation supervision rules to see if the data is fit for purpose.

4.3.15 System Development Planning (SDP)

4.3.15.1 General

The System Development Planning (SDP) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects for network development and long-term planning including extension planning for utilities that do not have system operational responsibilities. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 17.

The network development and long-term planning handle both the internal enterprise elements and the cross entities, both in the horizontal and vertical domain, e.g. coordination of TSOs-TSOs and TSOs-DSOs.

This package is interlinked with Network Model Management (NMM), Engineering Design Management (EDM) and Predictive Operation Planning (POP) packages.

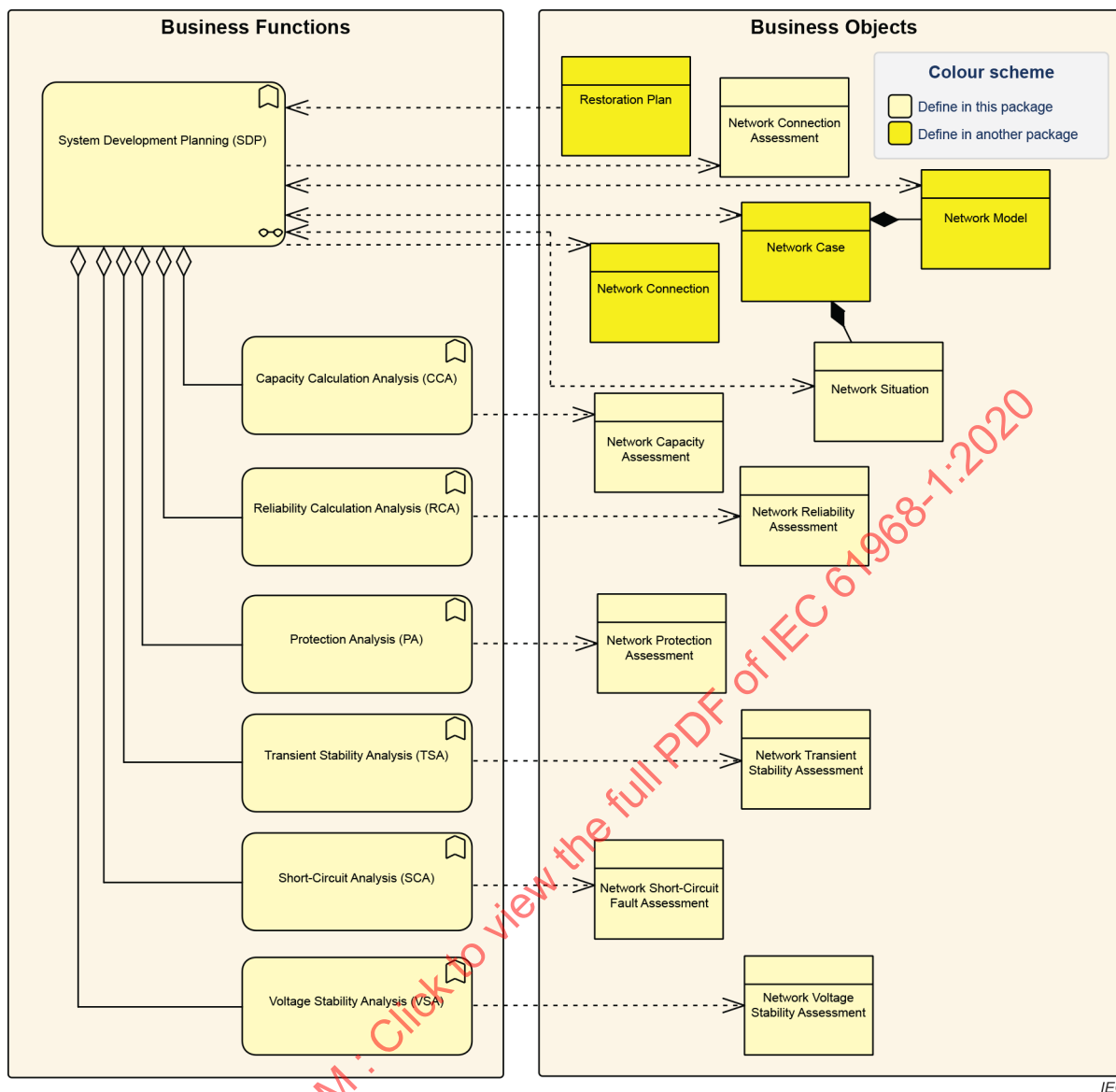


Figure 17 – System development planning business functions and business objects

4.3.15.2 Business functions

Name		Description
System Development Planning (SDP)		The System Development Planning (SDP) business function involves network development and long-term planning. The business function support cooperation and coordination to develop a secure, environmentally sustainable and economic network system aimed at an adequate grid for the purpose of a well-functioning network operation and market operation. This is done through good planning with focus on future infrastructure characteristics, efficient asset management, critical infrastructure protection and system operability perspective.
	Capacity Calculation Analysis (CCA)	The Capacity Calculation Analysis business function involves the establishment of the maximum secure capacity of intact network grid.
	Protection Analysis (PA)	The Protection Analysis business function involves the establishment of the necessary protective devices and their configuration to ensure necessary protection of critical network elements.
	Reliability Calculation Analysis (RCA)	The Reliability Calculation Analysis business function involves the establishment of the necessary equipment, system protective configuration to meet the required reliability and operational goal of new construction.
	Short-Circuit Analysis (SCA)	The Short-Circuit Analysis business function involves the establishment of the necessary equipment features to meet the steady-state operational requirement for supporting different fault conditions.
	Transient Stability Analysis (TSA)	The Transient Stability Analysis business function involves the establishment of the necessary equipment features to meet the transient stability operational requirement for supporting different fault conditions.
	Voltage Stability Analysis (VSA)	The Voltage Stability Analysis business function involves the establishment of the necessary equipment features to meet the voltage stability operational requirement for supporting different fault conditions.

4.3.15.3 Business objects

Name	Description
Network Capacity Assessment	The Network Capacity Assessment business object includes assessment of the maximum secure capacity of an intact network grid.
Network Connection Assessment	The Network Connection Assessment business object describes the result of the evaluation of the Network Connection and includes any dependent modification that is needed to the network grid to support the evaluated Network Connection.
Network Protection Assessment	The Network Protection Assessment business object involves the assessment of the necessary protective devices and their configuration to ensure necessary protection of critical network elements.
Network Reliability Assessment	The Network Reliability Calculation Assessment business object includes the assessment of the necessary equipment, system protective configuration to meet the required reliability and operational goal of new construction.
Network Short-Circuit Fault Assessment	The Network Short-Circuit Fault Assessment business object includes the assessment of the necessary equipment features to meet the steady-state operational requirement for supporting different fault conditions.
Network Situation	The Network Situation business object includes the description of the operational condition, operational settings and estimated injections on the network. Different situations are defined that should be used in training, simulation/analysis and validation.

Name	Description
Network Transient Stability Assessment	The Network Transient Stability Assessment business object includes assessment of the necessary equipment features to meet the transient stability operational requirement for supporting different fault conditions.
Network Voltage Stability Assessment	The Network Voltage Stability Assessment business object includes the assessment of the necessary equipment features to meet the voltage stability operational requirements for supporting different fault conditions.

4.3.16 Work Management (WM)

4.3.16.1 General

The Work Management (WM) package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in tracking field service orders through request, schedule, dispatch, execution and completion. The focus is on efficient use of available resources to meet work requirements in regard to time and quality. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 18.

This package is interlinked with Asset Management (AM), Engineering Design Management (EDM), Customer Management and Network Operation (NO) packages.

CIM, Work Management (WM) is focusing on creating an information model and document messages (CIM profiles) that support the management of resources for executing work in regard to customer requests, asset maintenance and inspection, asset repair and construction in regard to operation of a power system.

For legal, commercial, financial, managerial and organisational informational requirements, CIM focuses on harmonising with other existing standards and information models, like the Building Information Model (BIM).

As an example, this means that CIM for Work Management (WM) is not intended to support the full scope of building and construction but focus on the part that is relevant for resource management on internal employees and for in-house equipment.

IEC 61968-6 defines the existing document messages/CIM profiles for Work Management. The Work Management system does not need to support the business layer defined in this package to be CIM compliant. The compliance is defined by the support of the document message/CIM profile. However, vendors and utilities are encouraged to link the application function requirement or capability to the business function defined in this package.

Since power systems are considered part of critical infrastructure and operating and maintenance of it involves a high level of personal safety risk, the CIM standard has extra focus on information security and personal safety.

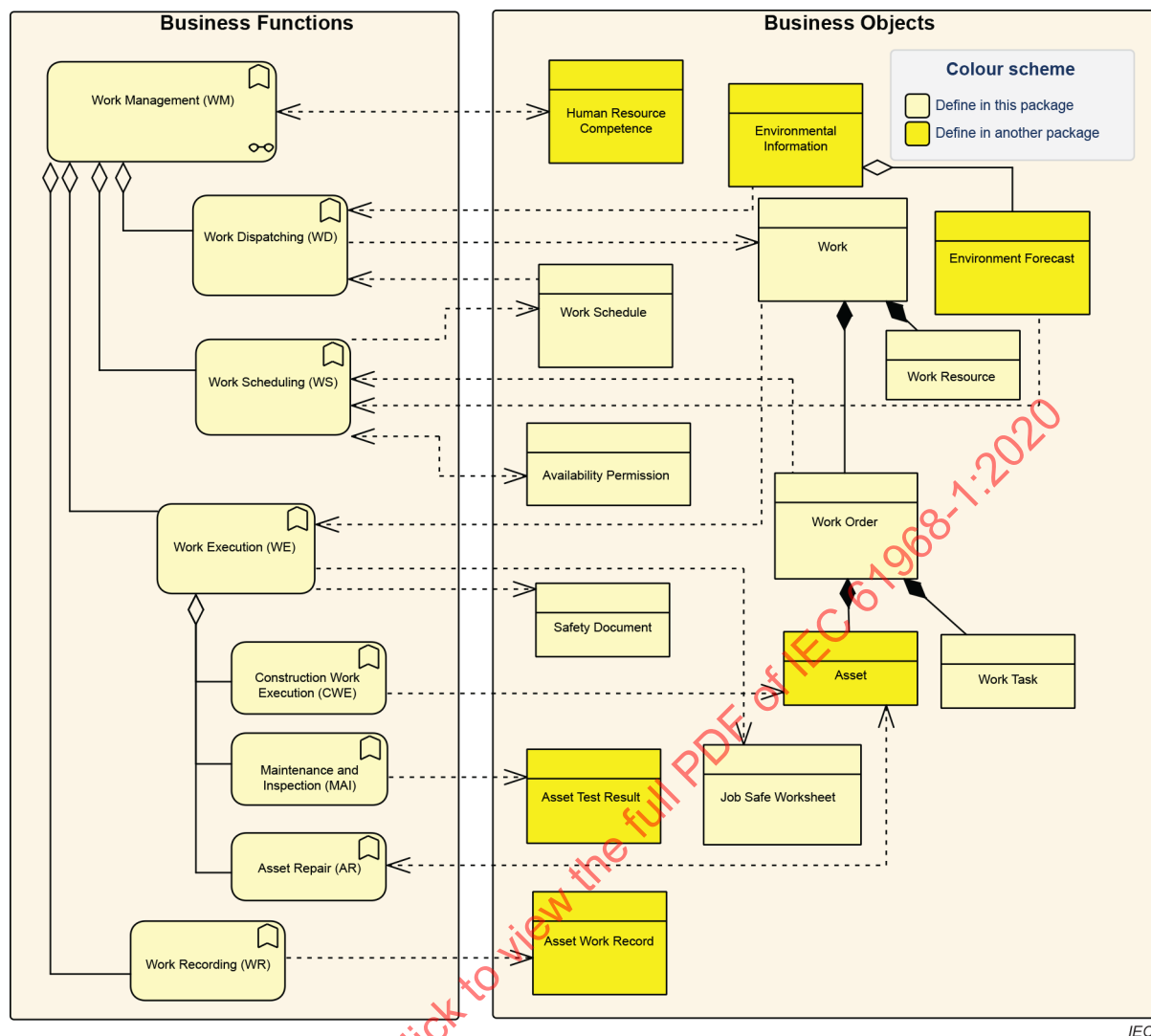


Figure 18 – Work management business functions and business objects

4.3.16.2 Business functions

Name		Description
Work Dispatching (WD)		The Work Dispatch (WD) business function involves prioritisation and allocation of specific resources, crew, vehicle, equipment and materials to ensure an efficient work execution based on current resource availability. This is real-time work assignment, work execution and crew status monitoring and management.
Work Execution (WE)		The Work Execution (WE) business function involves the disciplined execution of work tasks to ensure that assets fulfil their function reliability, effectively and will be available when required. Part of the work execution could be a systematic step-by-step work evaluation in regard to safety by evaluating all the risk elements of any physical work operation. Measures to remove or reduce the elements of risk are documented.
	Asset Repair (AR)	The Asset Repair (AR) business function involves disciplined execution of work related to repair assets after failure or breakdown or when asset breakdown is imminent. The asset is repaired to assure that assets fulfil their function reliability, effectively and will be available when required.
	Construction Work Execution (CWE)	The Construction Work Execution (CWE) business function involves the work that is normally governed by a construction project and executed on a construction site and connected to a structure (e.g. mast, tower, power line and substation). This is normally work that builds or constructs new, alters existing or removes/de-commissions asset behaviour and functionality.
	Maintenance and Inspection (MAI)	The Maintenance and Inspection (MAI) business function involves the combination of all technical and administrative actions, including supervision actions, intended to retain an asset in, restore an asset to (e.g. adjustment), or replace an asset so that it can perform a required function and/or extend its service life. It also includes inspections that constitute an organized examination or formal evaluation task that involves the measurements, tests, and gauges applied to certain characteristics in regard to an object or activity. The results are usually compared to specified requirements and standard for determining whether the item or activity is in line with these targets, often with a standard inspection procedure in place to ensure consistent checking. Inspections are usually non-destructive. Example of maintenance work are routine oil changes and painting. Examples of inspection work are pole inspections, vault inspections and substation inspections.
Work Recording (WR)		The Work Recording (WR) business function involves the job completion or closing of work orders by documenting time and material consumed, creating post-work documentation, recording failures, recording collected data and measurements, analysis and follow-up of work orders and measurement of work management/execution performance.
Work Scheduling (WS)		The Work Scheduling (WS) business function involves work planning, priority and capacity scheduling, supply of parts, tools and instruments to ensure an efficient work order execution. The focus is to ensure that all the tasks that need to be done will be done in the required time and quality with little or no waste of human and material resources. For power system work, safe access to assets is important and can involve scheduling of access permits and shutdown/de-energising of conducting equipment.

4.3.16.3 Business objects

Name	Description
Availability Permission	The Availability Permission business object includes the reservation and allowance for supply of parts, tools and instruments to ensure an efficient work order execution. This can also involve getting access permits and shutting down/de-energising conducting equipment to ensure safe working conditions.
Job Safe Worksheet	The Job Safe Worksheet business object includes a documentation of risk assessment that is developed through the Job Safe/hazard analysis. Each step or task of the work/job identifies potential hazards or risk and a recommended safest way to do the job.
Safety Document	The Safety Document business object includes the restriction or authorising of works on electrical equipment (for example, a permit to work, sanction for test, limitation of access, or certificate of isolation), defined based upon organisational practices.
Work	The Work business object includes the schedule for the allocation of specific resources, crew, vehicle, equipment and materials and work orders (one or more work tasks) to one or more assets.
Work Order	The Work Order business object includes the identity of the asset, schedule constraints (e.g. done by), prioritisation, work-breakdown-structure (WBS), crew skill requirement, procedure reference, material, tools, services, testing, etc. Here are some Work Order types: • request for maintenance, maintenance order, e.g. refurbish a given power transformer; • request for construction work, e.g. line extension or construction, substation extension or construction; • request for service, service order, e.g. meter reading, meter replacement, turn-on, turn-off; • work request, e.g. forest clearing/thinning; • emergency work, that could be triggered by trouble ticket, or switch request given by network operation.
Work Resource	The Work Resource business object includes specific resources, crew, vehicle, equipment and materials that are needed for executing the work.
Work Schedule	The Work Schedule business object includes the collection of work orders and schedules that specify the generic or specific allocation of vehicle, crew, equipment and materials. Normally, the scheduling is done on the generic type; type of vehicle, type of crew, type of equipment and type of materials to enable the allocation to be done as close as possible to the work execution.
Work Task	The Work Task business object describes the activity that needs to be accomplished within a defined period of time or by a deadline for completion. One or more assignments on a task puts the task under execution. A work task can have dependency to other tasks.

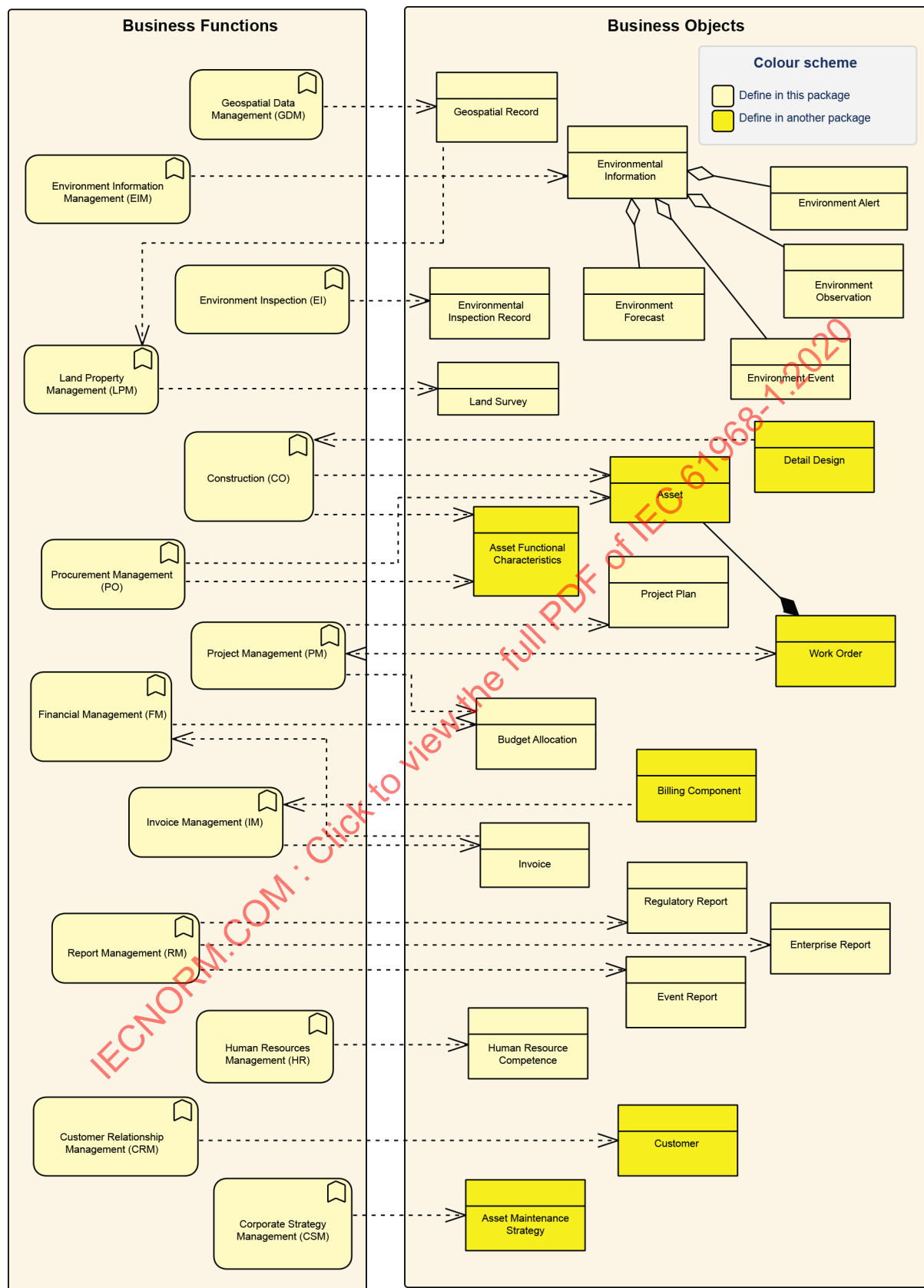
4.3.17 External to IEC

4.3.17.1 General

The External to IEC package in the CIM IRM defines the business functions and business objects involved in the interacting with business functions and business objects that are defined in other packages in the IEC CIM IRM. These functions are defined or shared/harmonized with other standards that are defined outside the scope of the IEC, e.g. ISO. The relationships between the business functions and business objects are described in Figure 19.

Even if the business function and business object are defined to be managed externally to the IEC, it does not mean that a profile is not created to handle data exchange between applications that service a business function external to the IEC and a business function defined in the other IRM package.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020



IEC

Figure 19 – External to IEC business functions and business objects

4.3.17.2 Business functions

Name	Description
Construction (CO)	The Construction (CO) business function includes the production and construction of the product that satisfies the client requirements based on the detail design and the execution of the construction. It also includes a follow-up to ensure sound engineering practices and compliance to all applicable engineering standards and government regulations during construction.
Corporate Strategy Management (CSM)	The Corporate Strategy Management (CSM) business function describes the overall scope and direction of the corporation and the way in which various businesses work together to archive particular goals.
Customer Relationship Management (CRM)	The Customer Relationship Management (CRM) business function involves the practices and strategies used to manage and analyse customer interactions and data throughout the customer's lifecycle, with the goal of improving customer service relationships and assisting in customer retention and driving sales growth. This includes marketing campaigns, programmes, promotions, etc.
Environment Forecasting (EF)	The Environment Forecasting business function are estimating the intensity, nature, and timing of the external forces that may affect the construction, operation and maintenance of power utility asses or function in regard to performance, firms, disrupt or force changes to existing plans and strategies. For power utilities, this is relevant for weather warnings and real-time data for load forecasting.
Environment Information Management (EIM)	The Environment Information Management (EIM) business function has a multidisciplinary perspective where the environment management goal is to provide the necessary environmental data, including atmospheric, hydrospheric, and geospheric, to the relevant business functions that provide the impact assessment and analysis. This includes creating environment models that are used for forecast and hindcast. Hindcast are commonly used in hydrology for training models based on observation.
Environment Inspection (EI)	The Environment Inspection (EI) business function involves inspection of the environmental condition of an area in regard to constructing, operating or maintaining power utility assets. This is less comprehensive than Land Surveying and is often done in closer cooperation with inspection of the assets that are located in the same area. This is typically relevant for inspecting transmission lines where, for example, tree height or environmental obstacles are also inspected.
Financial Management (FM)	The Financial Management (FM) business function involves the efficient and effective management of financial assets in such a manner as to accomplish the objectives of the organisation. This includes the evaluation of investments in capital projects, maintenance, and operations. These processes include risk and benefit costs and impact on levels of service. The business function includes tracking of amounts owed to utility for services provided to its customers and other relevant parties, for example use of its facilities in energy markets, joint use of its structures and rights of ways. The business function also includes managing future budgets and adjustments to existing budgets, which are based on current and forecasted financial commitments and prioritized needs. Budgeting is also included to support the transfer of budget amounts between all possible source applications throughout their enterprise and a general ledger or budget application.

Name		Description
	Credit Assessment (CS)	The Credit Assessment (CS) business function assesses the customer's credit based on predetermined terms, such as interest rates that apply per period since the billing amount became due. Collection is a relevant function that refers to the procedures that a utility follows to ensure that bill payments are made along with procedures followed in non-payment scenarios as indicated by the terms of the customer agreement. Credit Assessment and Collection are important components of revenue protection.
Geospatial Data Management (GDM)		The Geospatial Data Management (GDM) business function involves the creation and management of information that is directly or indirectly associated with a location relative to the Earth. This is normally done in cooperation with other design and graphical technology to update graphic and non-graphic information. In addition, it can support services such as: • location-based services; • simple feature access (ISO 19125) that specifies a common storage and access model of mostly two-dimensional geometries (point, line, polygon, multi-point, multi-line, etc.); • reference model support (abstract framework or domain-specific ontology (including power engineering)); • spatial and temporal schemas (exchange profiles); • geospatial metadata (ISO 19115, ISO 19139); • map images (Web Map Service (WMS)). The following geospatial information is relevant for the management of power systems: • topographical land data for road network, place names, administrative/property boundaries and addresses; • land property cadastre data (real estate and land ownership and access right information); • domain-specific data (hydrographic, power system (e.g. power line, substation, generators), environment).
Human Resources Management (HR)		The Human Resource Management (HR) business function involves maximizing employee performance at the service of an employer's strategic objectives. The primary focus is the management of people in regard to company policies and systems (e.g. benefits, training). The basic functions are staffing, training and development, motivation and retention. The Human Resource Management business function is responsible for overseeing the design of employee benefits, employee recruitment, training and development, performance appraisal, and rewards (e.g. managing pay and benefit systems). HR handle organisational changes and industrial relations as well as governmental requirements in regard to employee-based system and competence management.
Invoice Management (IM)		The Invoice Management (IM) business function involves the creation of invoice bases on billing components (or account settlement statements) by applying discount, sales tax or VAT (if applicable), terms of sales and method of payment. The total charges provided by the billing components are aggregated. In the case, market settlement, where the utility creating the invoice is neutral, the invoice management function aggregates both payments and changes in the created invoice.

Name	Description
Land Property Management (LPM)	The Land Property Management business function contains two aspects in the IRM model: Land Surveying and Address Management. The Land Surveying involves the technique, profession, and science of determining the terrestrial and positions of points to establish maps and boundaries for ownerships, locations of construction and ground or other environmental conditions. The following are relevant surveys for the power utility industry: • easement and right-of-way surveys; • pipeline surveys; • topographic surveys; • boundary surveys; • control surveys; • construction staking; • plats and exhibits; • legal descriptions; • transmission line location; • transmission line mapping; • utility corridors; • plan and profile preparation; • realignment surveys; • ROW surveys; • rebuild/as-built; • route studies; • substation surveys; • locating tower sites; • subsurface utility engineering (SUE). Right of Way Survey – Survey performed for the purpose of laying out an acceptable route for an easement or right-of-way for a road, pipeline, utility or transmission line. This survey would include the establishment of all boundary lines and road crossings along the route. Topographic Survey – Graphic representation of physical features of the land depicting natural and man-made features, such as fences, buildings, utilities, hills, valleys, streams, lakes and roads. Construction Survey – Construction staking to establish the correct location of proposed structures shown on engineering design plans for constructing roads, pipelines, buildings and other improvements. The Address Management tracks relevant addresses for service locations, billing, organisations, etc.
Procurement Management (PO)	The Procurement Management (PO) business function involves selecting products and vendors, establishing payment terms, strategic vetting, selection, the negotiation of contracts and actual purchasing of goods. Management of assets and material items from the time their procurement is planned to the time that the asset or material items are installed or used. Logistics are also included in this business function, which tracks and manages inventory (assets and material items) that are stored for later use.

Name	Description
Project Management (PM)	The Project Management (PM) business function or discipline involving initiating, planning, executing, controlling, and closing the work of a team to achieve specific goals and meet specific success criteria. A project is a temporary endeavour designed to produce a unique product, service or result with a defined beginning and end, being time, funding or deliverable constrained, undertaken to meet unique goals and objectives.
Report Management (RM)	The Report Management (RM) business function coordinates activity of an organisation to prepare, make, or submit a report of something observed, investigated, or the like. The following type or report might be relevant: • structure reporting; • schedule reporting; • event reporting; • real-time reporting.

4.3.17.3 Business objects

Name	Description
Budget Allocation	The Budget Allocation business object includes cost allowance (and potential revenue) for design/acquisition, operations, maintenance and renewal/disposal (e.g. replacement). In addition to cost, it can also include resource planning people, supporting equipment such as vehicles, equipment (such as machinery, measuring instruments and other tools), consumables and supplies and subcontracts.
Enterprise Report	The Enterprise Report business object includes the collection of valuable data to support efficient and timely decision making in the organisation by the management. The data is structured and rendered in a way that essential information is highlighted. The report generally takes the form of graphs, text and tables. The data and information can be rendered as a document or provided as web pages on enterprise portals.
Environment Alert	The Environment Alert business object includes the notice of unusual or potentially dangerous or difficult circumstances that is typically issued based on the severity and timing of an environmental event. It includes warnings and watches.
Environment Event	The Environment Event business object is an activity that is associated with an observation of a thing that happens that can influence or affect the behaviour of an asset. This includes events such as major natural events and manmade disasters.
Environment Forecast	The Environment Forecast business object includes the estimation of the intensity, nature, and timing of the external forces that may affect the performance of individual assets in the grid or the grid as a whole. This includes forecast or hindcast on: • space (solar flares); • atmospheric conditions (wind speed gust, humidity etc.); • geospheric conditions (fire, earthquake etc.); • hydrospheric conditions (flood level, water temperature, surface temperature etc.).
Environment Observation	The Environment Observation business object describes the recorded environmental data.
Environmental Information	The Environmental Information business object includes records of observed and forecasted environmental data that directly or indirectly influences the asset or grid behaviour. It can also be information needed for planning work done to the asset or the grid.

Name	Description
Environmental Inspection Record	The Environment Inspection Record business object describes the result of the inspection in regard to environmental information. This could include three levels in relationship to transmission line, icing, snow depths.
Event Report	The Event Report business object includes the collection of relevant data to support efficient and timely reporting of an event after its occurrence. An event report could also identify areas for future tuning and improvements.
Geospatial Record	The Geospatial Record (GR) business object includes information having implicit or explicit association with a location relative to the Earth. The following geospatial information is relevant for power systems management: • topographical land data for road network, place names, administrative/property boundaries and addresses; • land property cadastre data (real estate and land ownership and access right information); • domain specific data (hydrographic, power system (e.g. power line, substation, generators), environment. Geospatial data and information is defined in ISO/TC 211 standard series.
Human Resource Competence	The Human Resource Competence business object contains personal information for each employee or contractor. It includes data such as job code, employee status, department or place in the organisation, and job-related skills and certification.
Invoice	The Invoice business object, also called "bill of sale" or "contract of sale", is a statement given by a seller to a buyer itemizing the sale and demanding payment. It includes the identification of instruments, products or services that are provided by the seller with the associated quantities and price of the items sold, billing or settlement components/statements. It can also include discounts, applicable sales tax or VAT, or terms of sales and methods of payment.
Land Survey	The Land Survey business object describes the result of the land surveying execution and also describes the terrestrial and positions of points to establish maps and boundaries for ownerships, locations of construction and ground or other environmental conditions. This includes environmental conditions that impact the construction, operation and maintenance of the asset. This includes ground conditions, wind, salt corrosion, ice, solar radiation, water, sand, etc.
Project Plan	The Project Plan business object describes how and when a project's objectives are to be achieved, by showing the major products, milestones, activities and resources required on the project.
Regulatory Report	The Regulatory Report business object includes the collection of valuable data to support the monitoring of compliance to one or more regulatory rules. The following type or reporting can be relevant: • record keeping reporting; • complaints handling reporting; • processes and procedures reporting; • training reporting.

4.4 General

IEC 61968-1 describes utility inter-application infrastructure recommendations necessary to integrate components distributed throughout the enterprise. The services and functionalities described are independent of the underlying integration infrastructure. In the recommendations listed in this clause, an “event” is a unit of information exchange which is issued asynchronously by its source (“push”). A “component” is a module of application software, which could be a component of the integration bus as either a publisher or subscriber (receiver) of an information exchange.

The business process begins by identifying the information to be exchanged and the components involved. This typically involves one publisher that has the information and initiates the exchange, and zero or more subscribers that will receive the information.

The IEC 61968 series recommends that a compliant utility inter-application infrastructure:

- a) should allow components to exchange information of arbitrary complexity;
- b) should be able to be implemented using various forms of integration technology (e.g. web services, Java EE, message brokers, message-oriented middleware, databases, or others);
- c) should provide an information exchange model facility that users employ to describe the information to be exchanged. This facility presents the user with the models of events and the components to which they relate, and it allows the new exchange to be added to the old, so that a comprehensive corporate exchange model, tailored to a utility's specific needs, can be built rather than a collection of independent models;
- d) should allow publisher and/or subscriber component to be deployed by system administrators independently of other components as far as interfaces remain the same;
- e) should ensure that, once a given type of event is published, additional subscribing components can be configured to receive the event without having to make any changes or additions to the publisher's component.

4.5 Requirements analysis methodology

To help solve the problem of effectively sharing information across electric utility departments and systems, a common modelling notation or language is needed. A modelling language extends natural language by adding formal constructs to aid in communication by reducing ambiguity. By using a common modelling language across the utility, utilities can better define what information needs to be shared across departments.

The chosen modelling language should be rich enough to detail the requirements, graphically oriented (visual diagrams) to make it easy to use, widely accepted, and supported by reasonably priced tools. Refer to Annex A for further information regarding this methodology that has been used for the development of the IEC 61968 series.

5 Interface profile

5.1 General

Clause 5 is organised in accordance with the interface profile shown in Figure 20.

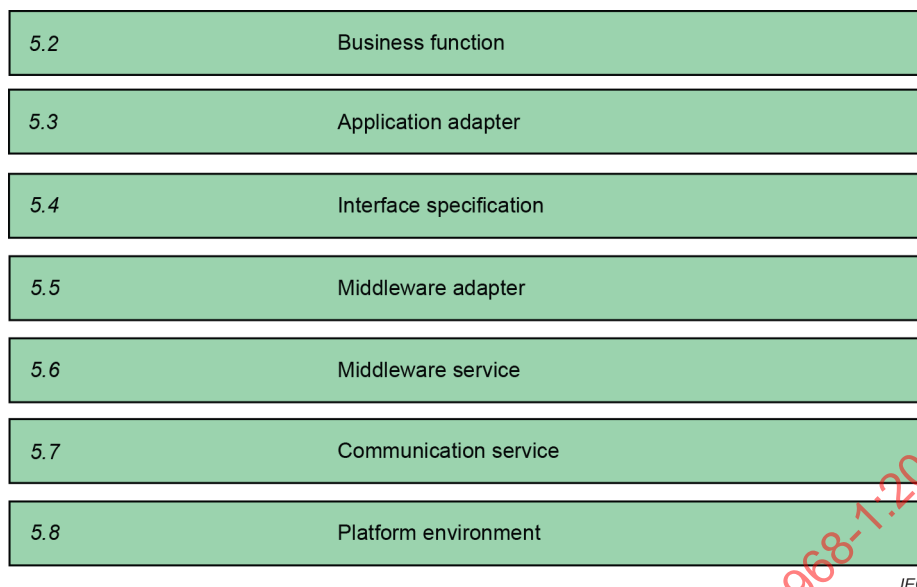


Figure 20 – Overview of the interface profile and corresponding subclause numbers

The recommendations for all the individual parts in this interface profile are explained in 5.2 to 5.8.

5.2 Business function

Business functions and their accessible objects are defined in the IRM, which can be used for use cases and data objects defined in IEC 61968-3 to -9, and -13. The following example shows a use of the IRM business functions in a business use case (Figure 21). In this use case, four IRM business functions (WS, WD, WE, and WR) are involved in a “Manage Work” business process that is triggered by a “Work Requested” Business Event in ArchiMate terminology. Note that several business objects are involved in this process as well. These business objects are further realized by Data Objects in the Application Layer that will be described in the next section.

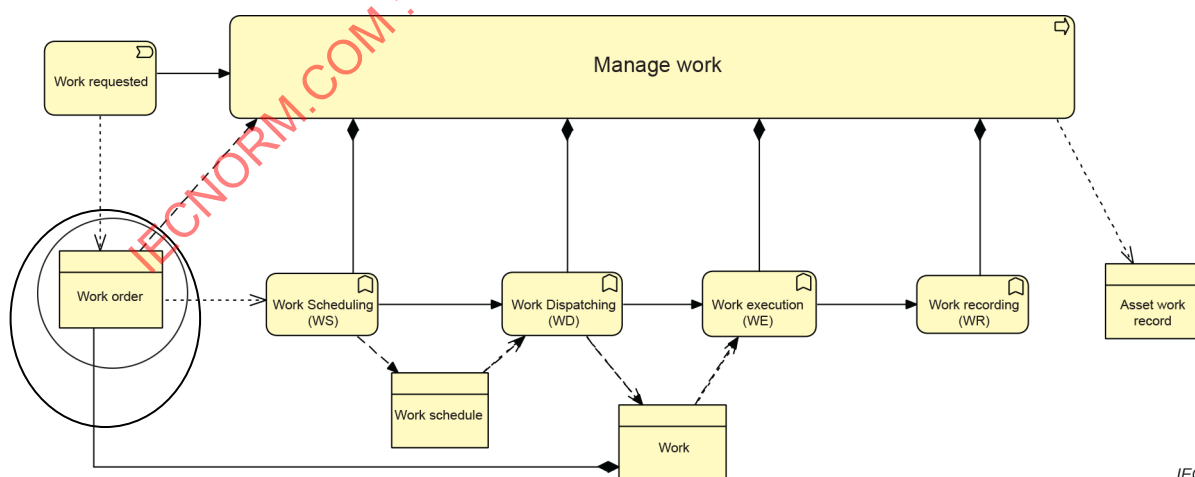


Figure 21 – Manage Work Business Process Example

The message exchange of the Work Orders (circled) in this business process can be further detailed using an UML sequence diagram. This will be presented in the Application Layer in the following section.

The business functions can be viewed as logical functionalities. A physical function based on a logical function can be executed such as being invoked remotely for data exchange. For example, an application function can be a classic, procedural application (also referred to as a legacy application) or a fully object-oriented application built around the latest technology. Also, application functions can be distributed across the network (LAN, Intranet, private corporate WAN or even the public Internet), enabling flexible deployment of DMS applications in the utility-wide information and communication (ICT) architecture.

Today's DMS applications may have its own application architecture, its own API, and its own mechanism of interfacing the application with other products. However, many of their applications are based on common logical functions, such as the common Network Operation function. For that reason, the common business functions are provided in this document. The IEC 61968 series recommends that applications should implement at least one of the common top business functions as specified in the relevant series of documents from IEC 61968-3 onwards.

5.3 Application adapter

An application adapter in the context of the IEC 61968 series is a CIM profile compliant software that enables a non-compliant software application to expose the services. A CIM profile is basically a Data Object in an Application layer using the ArchiMate concept. As such, the component adapter only goes as far as necessary to make the application conformant to one or more specific interface specifications in the series IEC 61968-3 onwards.

A Business Object can be realized by one or more Data Object(s) defined in CIM as Profile(s). For example, the “Work Order” Business Object described in the previous subclause can be realized by a “WorkRequests” data object in the Application Layer in an ArchiMate model (Figure 22).

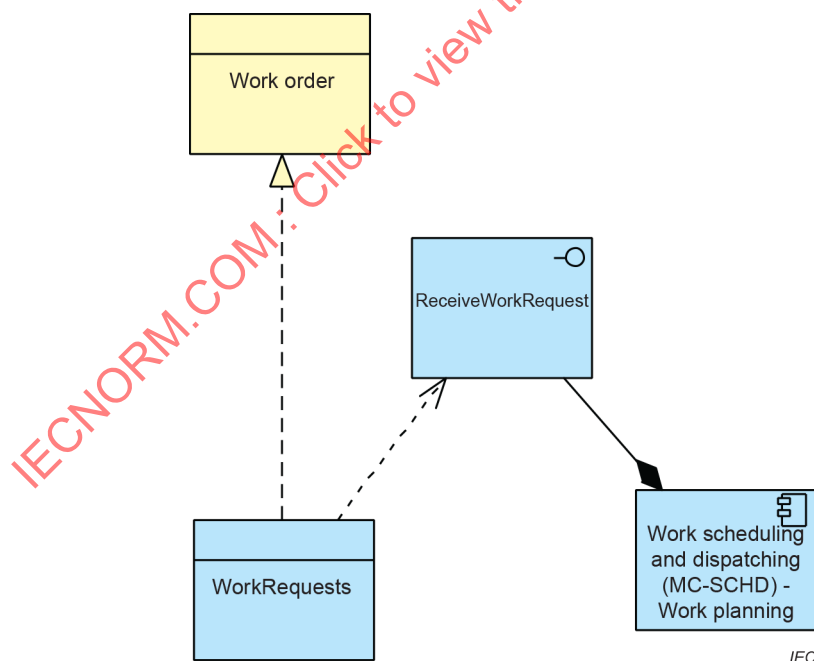


Figure 22 – WorkRequest Data Object Example

The “WorkRequests” message can be exchanged between the “Customer Support” and “Work Scheduling & Dispatching” components. Here is an example to present the message exchange in a UML sequence diagram that is typically used in 61968-3 to -9 (Figure 23). The process is triggered by a Work Requested followed by the “WorkRequest” message exchange. After the “Work Scheduling & Dispatching” component process the request, a “WorkOrder” message is sent back to the requester, Customer Support (CS) component.

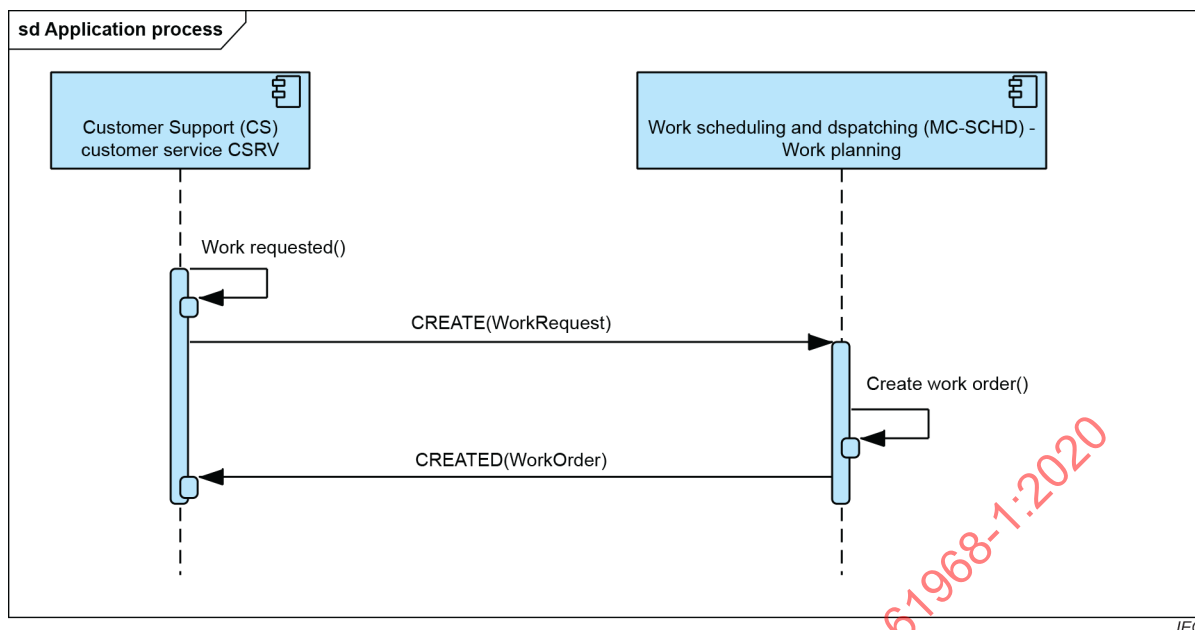


Figure 23 – Application Process Sequence Diagram Example

5.4 Interface specification

The IEC 61968 series interface specification recommendations consist of two parts: CIM profile specifications and services specifications, which are common in a distributed computing environment based on components. Individual IEC 61968 CIM profile specifications for functional areas (see the Interface Reference Model in Clause 3) are available in the IEC 61968 series (IEC 61968-3 through -9 and -13). Service specifications are described in IEC 61968-100.

Using the ArchiMate terminology, an interface can be described using Application Layer: Application Interface notation which describes how the functionality of a component can be accessed by other elements.

For all parts in an IEC 61968 interface specification, it should:

- be declarative, containing attributes, methods and parameters as needed for all the service exchanges that are part of the specific interface specification;
- be programming-language neutral;
- emphasize the separation of logical interface and its implementation;
- be middleware-agnostic.

Recommendations for interface specifications are standard-based. Common service patterns are provided in IEC 61968-100.

5.5 Middleware adapter

A middleware adapter in IEC 61968 series is a CIM profile compliant software that augments existing middleware services to ensure a utility's inter-application infrastructure supports recommended services and patterns. As such, the middleware adapter only goes as far as necessary to make the used set of middleware features conformant to the requirements of one or more available interface specifications in IEC 61968-3 through -9. In this context the middleware services represent not one single interface, it represents a set of interfaces enabling a set of corresponding services for components.

Using the ArchiMate terminology, a middleware adapter can be described using the Technology Layer: System Software which represents software that provides or contributes to an environment for storing, executing, and using software or data deployed within it.

For example, each vendor's component may use internally any middleware (or no middleware at all) that is appropriate for the needs of the specific business function. A utility cannot assume that two arbitrary components will always use the same implementation of middleware services that are used by the utility. A middleware adapter is needed that is able to act as a middleware "gateway" for IEC 61968 exchanges produced by one component over the implemented middleware services into the other component(s) (which may be based on other middleware).

IEC 61968-3 to -9 define the services (see 5.4) that are recommended to be present in the architectural implementation supporting and governing component implementation. However, different implementations of middleware services will introduce heterogeneous service implementations and different operating environments. This situation may provide some properties implicitly and recommend that others be added by the middleware adapter. If the middleware services implementation does not provide a specific profile-compliant feature, the middleware adapter should provide it.

This implies that:

- for a middleware service implementation that provides the service, the middleware adapter should provide a mapping to it;
- when a non-compliant middleware services implementation is used in an IEC 61968 environment, at least one middleware adapter is present for that middleware services implementation to make it IEC 61968-compliant. It can also be the case that more than one middleware adapter is used to make a single middleware service implementation compliant with the services (e.g. one middleware adapter for each required IEC 61968 interface service);
- for those middleware services that are non-compliant, each middleware adapter is custom-made for that specific middleware services implementation because it depends heavily on the architecture and implementation of the middleware services implementation. It also runs in a specific, possibly distributed hardware/operating system (HW/OS) environment. Therefore, the triple set middleware services implementation, (set of) middleware adapter(s) and HW/OS are fully dependent on each other;
- the middleware adapter (in theory) is reusable for multiple IEC 61968 interface services running over the same middleware services implementation in the same computing environment.

5.6 Middleware service

Information exchanged among components can be performed within the same process (in process), across processes on the same machine (local) and across machines (remote). Middleware providers usually support different communication patterns, e.g. synchronous and asynchronous interaction. Subscription refers to the ability to read or modify objects at cyclic or event-driven times. Messaging addresses the features of today's messaging middleware, such as store-and-forward, persistence of messages and guaranteed delivery.

Using the ArchiMate terminology, a middleware service can be described using the Technology Layer: Technology Interface which specifies how the technology services of a node can be accessed by other nodes.

The middleware services should provide a set of APIs and allow the previous layers in the interface profile to:

- a) transparently locate and interact with other applications or services across the network;
- b) exist independently of communication profile services;

- c) be reliable and available;
- d) modify transaction capacity without losing functionality;
- e) provide the ability to support business-to-business (B2B) transactions where needed.

As an example, in Java EE the JMS supplies some of the basic middleware services for life cycle and registration.

5.7 Communication service

Integrating two components requires a connection between them. A computing infrastructure shall be managed to support multiple network types and different resources presenting different protocols, such as a JMS transport and HTTP. To connect multiple components, an integration system shall seamlessly reconcile network and protocol differences to support component communication. In general, services should be provided independently to the underlying platform, language, and integration tool or technology.

Using the ArchiMate terminology, a communication service can be described using the Technology Layer: Technology Service which exposes the functionality of a node to its environment.

5.8 Platform environment

Services can be deployed on various hardware and software platforms. A utility may need to manage different hardware and operating system platforms from different vendors. This means that a utility may have to make modifications depending on the hardware and software that is deployed. The specific adaptations that may be required for a particular implementation are outside the scope of this document.

Using the ArchiMate terminology, a platform environment can be described using the Technology Layer: Node which represents a computational or physical resource.

6 Information exchange model

6.1 General requirements.

This document defines requirements and recommendations for an Interface Reference Model (IRM) for distribution management where components distributed over the communication network exchange information using IEC 61968 services. Only functionality and services required to support information exchange are enumerated in this clause.

However, since the initial release of IEC 61968-1, the term 'CIM Profile' has come into common use. A CIM profile is simply some formal subset of the CIM, in terms of classes, attributes and relationships that may have additional restrictions imposed (e.g. some elements are required). The term IEM has effectively been replaced with the term CIM Profile. The normative contents of IEC 61968-3 through -9 and -13 are effectively the definition of CIM Profiles. The use of the IEC CIM as the basis for the information exchange model has been enhanced through the effective merging of distribution with transmission models within the CIM, as realized by IEC 61970-301 and IEC 61968-11, as well as the definition of naming and design rules.

IEC 61968 series recommends that a compliant utility inter-application infrastructure should:

- support both integrations with or without an integration layer such as an ESB,
- provide interoperability for information exchange between components.

The IEC 61968 profiles are effectively a set of payload definitions that can be used within messages. The realization of message payloads occurs using one of two XML formats:

- a) XML documents that conform to an XML Schema are derived from the CIM. This is the approach used for IEC 61968-3 to -9;
- b) XML documents that conform to an RDF Schema that is derived from the CIM. This is the approach used for IEC 61968-13.

The use of XML schema also raises several issues related to the derivation of a specific XML Schema from a model defined using UML. The issues of concern include:

- specification of required vs. optional elements;
- specification of relevant associations (from the perspective of what is or is not relevant to the specific message of interest);
- the means to uniquely identify specific elements;
- the means to relate one element to another element;
- the use of XML attributes vs. XML elements.

As a result, a mapping of UML to XML schema should follow IEC 62361-100, and a mapping to RDF schema should follow IEC 61970-501.

6.2 Message structures

6.2.1 General

IEC 61968 series recommends the use of a standard message envelope structure in addition to technology specific message envelope structures such as JMS and SOAP header definitions. The basic understanding of each message defined requires:

- a verb, to identify the type of action being taken;
- a noun, to identify the type of the payload;
- the payload, which contains the data relevant to the information exchange as defined using a profile.

Detailed information on the recommended message structure is provided in IEC 61968-100.

6.2.2 Compliance philosophy

6.2.2.1 General

The IEC 61968 series defines the names of message types and fields within message types. Compliance can be assessed separately for each message type payload.

If a message type has an XML Schema Definition (XSD) defined within IEC 61968 parts, compliance shall be made at the physical XSD level syntactically. Explicit compliance guidelines in the IEC 61968 series should be followed if provided. Note that the IEC 61968 defines standards for compliance but does not define guidelines and tests to certify interoperability.

The CIM Compliance Testing Task Force defines four levels of CIM Compliance based on the TOGAF Levels of Architecture Conformance.

6.2.2.2 Irrelevant

The implementation under consideration supports none (0 %) of the profiles identified in applicable IEC CIM Profile Standards so the question of compliance or conformance does not arise.

6.2.2.3 Compliant

The implementation under consideration supports some percentage ($> 0\%$, $< 100\%$) of the profiles identified in applicable IEC CIM Profile Standards and all supported profiles are implemented in accordance with the applicable IEC CIM Profile Standards. A compliant implementation under consideration will either: 1) contain other interface functionality that is not in the scope of IEC CIM Profile Standards; or 2) only contain interface functionality that is in the scope of IEC CIM Profile Standards.

6.2.2.4 Conformant

The implementation under consideration supports all (100 %) of the profiles in applicable IEC CIM Profile Standards and all supported profiles are implemented in accordance with the applicable IEC CIM Profile Standards. A conformant implementation under consideration will only contain interface functionality that is in the scope of IEC CIM Profile Standards.

6.2.2.5 Non-compliant

The implementation under consideration claims to support some percentage ($\leq 100\%$) of the profiles identified in applicable IEC CIM Profile Standards; however, those profiles have not been implemented in accordance with the applicable IEC CIM Profile Standards.

6.2.3 Extension

Both CIM UML models and XSDs can be extended. Customer extensions to an UML model are recommended to be properly located and/or labelled in model for namespace management. Customer extensions to XSDs are recommended to not break CIM XSD backward compatibility if possible. Customer extensions should be submitted to related 61968 working groups to be considered for inclusion into the relevant part of the standard.

7 Component reporting and error handling

7.1 Component reporting

The IEC 61968 series recommends that a compliant utility inter-application infrastructure:

- a) should provide a generic event history facility as a component. This allows all or selected information exchanges to be saved;
- b) should provide the event history's schema based on the metadata provided by the information exchange model;
- c) should provide the event history component to record the time at which the publishing component issued each event;
- d) should be capable of supporting event information model versions and component versions (this allows a complete audit trail to be preserved which is capable of supporting rigorous reconstruction of history, if that should become a requirement);
- e) should provide Inter-application Supervisor component that analyses the state of any application component interface connected to the utility services. It may be enabled and disabled, and has the capability to provide performance monitoring capabilities. Those elements will help to provide statistics in order to identify bottlenecks or areas subject to improvement in the future. The information helps the administrators configure information exchanged among components and to ensure availability;
- f) should be able to support a component sending or requesting information without knowing where the receiving component is physically located or if it is currently connected. The receiver may be unreachable because of a network problem, or be naturally disconnected as in the case of mobile users who only connect periodically.

Components may be unavailable because they have failed or because they only run during certain hours; when the network becomes available or receiving application is ready to process requests, the waiting information should be delivered.

A journalizing service may be available and is used for visualisation of computer and communication related (i.e. non-power system) events occurring on the system. The journalising service should be implemented as an IEC 61968 persistent exchange service.

7.2 Error message handling

As a general rule, upper layers of architecture contain operations at higher levels of abstraction. At these levels, less detailed information is sufficient because less detail is present concerning the operation that failed. The principle is that error information should match the level of abstraction of the layer in which it is being examined.

- a) The information contained in the error report should contain sufficient detail to be useful in diagnosing the error condition.
- b) It is recommended to use a common XML schema to capture the error message to minimize data transformation and the error message can be processed by related systems/applications.

IEC 61968-100 includes the detailed information on error message handling.

NOTE There are different types of errors: warnings, non-fatal errors, and fatal errors.

Warnings: information messages; e.g. message queue buffer is nearly full.

Non-fatal errors: recoverable erroneous condition that does not require re-initialisation; e.g. data integrity failure.

Fatal errors: erroneous condition that requires re-initialisation of one or more components and/or services. Unaffected components and services continue to operate in a restrictive configuration until recovery is complete.

8 Security and authentication

Security concerns exist for any exposed interfaces, via communication or other, within a system. At a minimum, a secure system enforces authentication at all such exposed interfaces. The joint combination of deregulation and the growth of web utilisation require infrastructure analysis and standards to ensure that appropriate security measures are taken. For these reasons the standards will be drawn from both IEC and non-IEC sources.

A user, either a human being or component, interacts with a component. The interface between the user and the component represents an exposed component interface through which major security breaches could occur within the system. For human users, it is the responsibility of the requesting component to authenticate that the user has the authority to:

- use the business function;
- use the services on an individual service basis. Although such a restriction will aid in security, the rights to issue service requests of a remote component should be enforced by the requested remote component service.

IEC 62351-11 includes the detailed information on security and authentication.

NOTE The requesting component service restriction is optional and does not increase the robustness of the overall security integrity of the system. However, such restrictions may be useful as a migration path towards system security for systems where the remote applications do not support the security services as specified in this standard.

Once the user has been authenticated, it is the responsibility of the component to perform a determination of the user's authentication versus the security parameter values required by the remote component, which the user is attempting to access.

Specific details of security, authentication requirements and mechanisms are outside the scope of this specification. The IEC 62351 series may be referenced when applying this document.

9 Maintenance aspects

Maintenance is an important part of the life cycle, which comes at the end of a long process (design, implementation, and usage of a system). The occurrence and frequency of level of maintenance issues will reflect the quality of the design and implementation of the integrated components, each of which may be produced by different sources. Reduced reliability, increased executable size, and performance degradation are among the likely consequences of a poor implementation. Reduced testability, reduced usability and reduced modifiability are important primary causes. Secondary causes include increased link time, reduced comprehension and increased compile-time.

IEC 61968's specification of component interfaces does not place requirements about how each component should be designed internally. However, design is encouraged to be modular and de-coupled from other component designs. Components should be largely self contained and have minimal if any interdependence.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020

Annex A (informative)

Use of IEC 61968 series of standards

A.1 General

This informative annex provides recommendations on how to use IEC 61968 series. It is only intended to provide general guidelines for the usage of IEC 61968 standards.

A.2 Application of IEC 61968 series by a product vendor

The primary goal of IEC 61968 series is to enable and improve interoperability. This is important to minimize the costs of integration, which are often a barrier to a utility that seeks to adopt new technologies. To that end, a vendor has several options, the first of which is to offer interfaces that comply with the profiles defined by IEC 61968-3 to -9, in conjunction with one or more accepted implementation profiles as have been validated through interoperability tests. The second is to provide the same interfaces, but with optional vendor-specific extensions.

The adoption of IEC 61968 standards by vendors provides the greatest benefits for all.

A.3 Application of IEC 61968 series by a utility

The steps described in this section are relevant to the cases where off-the-shelf interfaces may or may not be directly supported by product vendors, hence extensions may be needed.

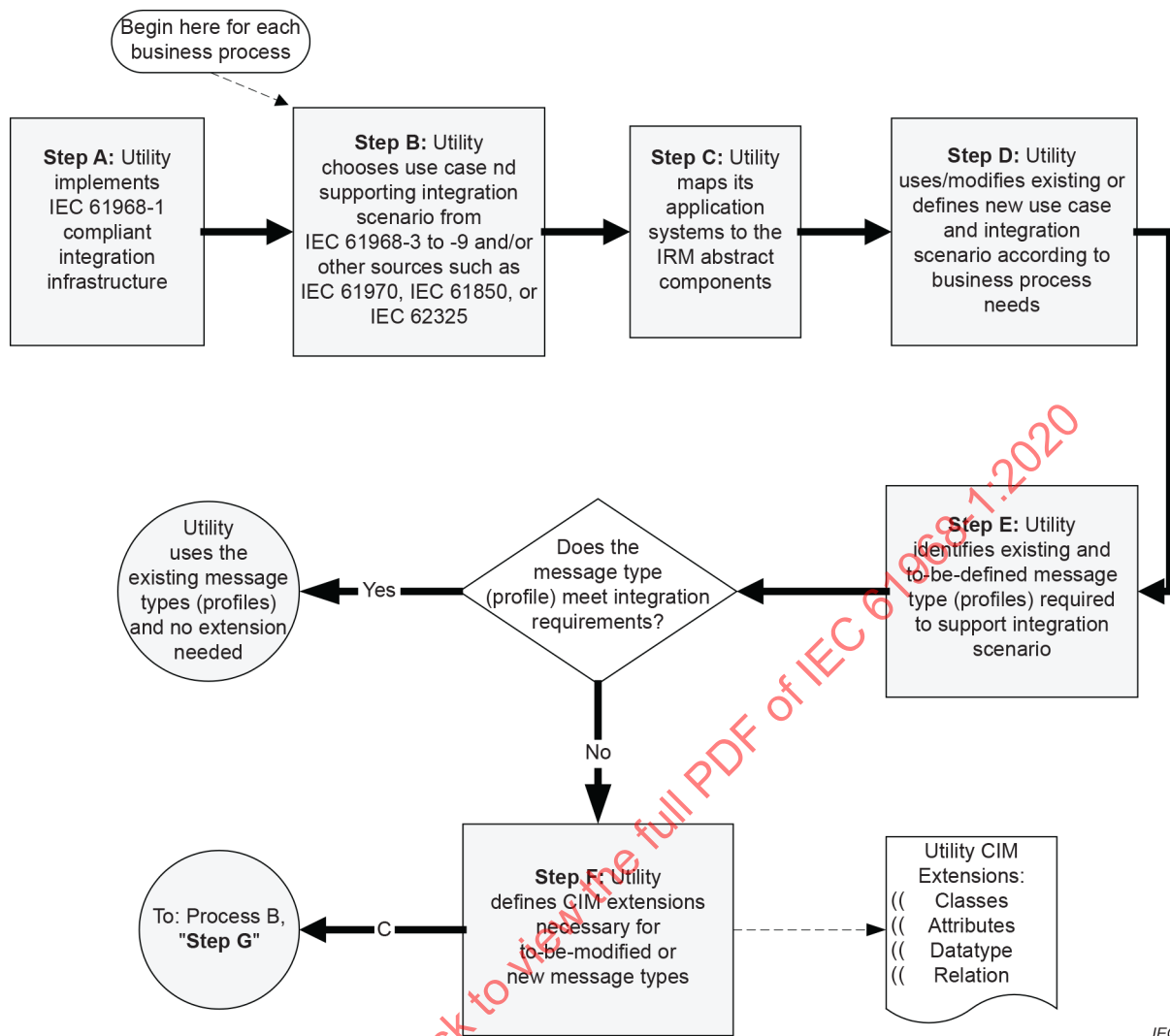
Step A of the utility application process flow is the installation of suitable infrastructure to enable integration. Steps B to G of the utility application process flow are concerned with the analysis of the specific utility requirements leading to a detailed specification of utility specific message types.

Steps H to N of the utility application process flow describe the implementation and deployment of these utility specific message types. In general, an application supplier is expected to be responsible for modifying applications to produce or interpret the utility specific message types. The utility system integrator is expected to be responsible for the configuration of the Information Exchange Model (IEM) within the infrastructure. The IEM may support full or partial automatic configuration from machine-readable data produced by the applications or from electronic copies of the message specifications produced in step G.

There are three parts to the process:

- definition of the interface architecture and the major abstract components;
- definition of interface specifications of message types that describe dynamic changes.
- definition of a static entity model to provide a common way of describing what data may be exchanged.

Development of the static entity model and the messages is an iterative process. An Overview of a utility application of the IEC 61968 series is shown in Figure A.1 (Process A) and Figure A.2 (Process B).



IEC

Figure A.1 – Process A: Application of IEC 61968 series by a utility

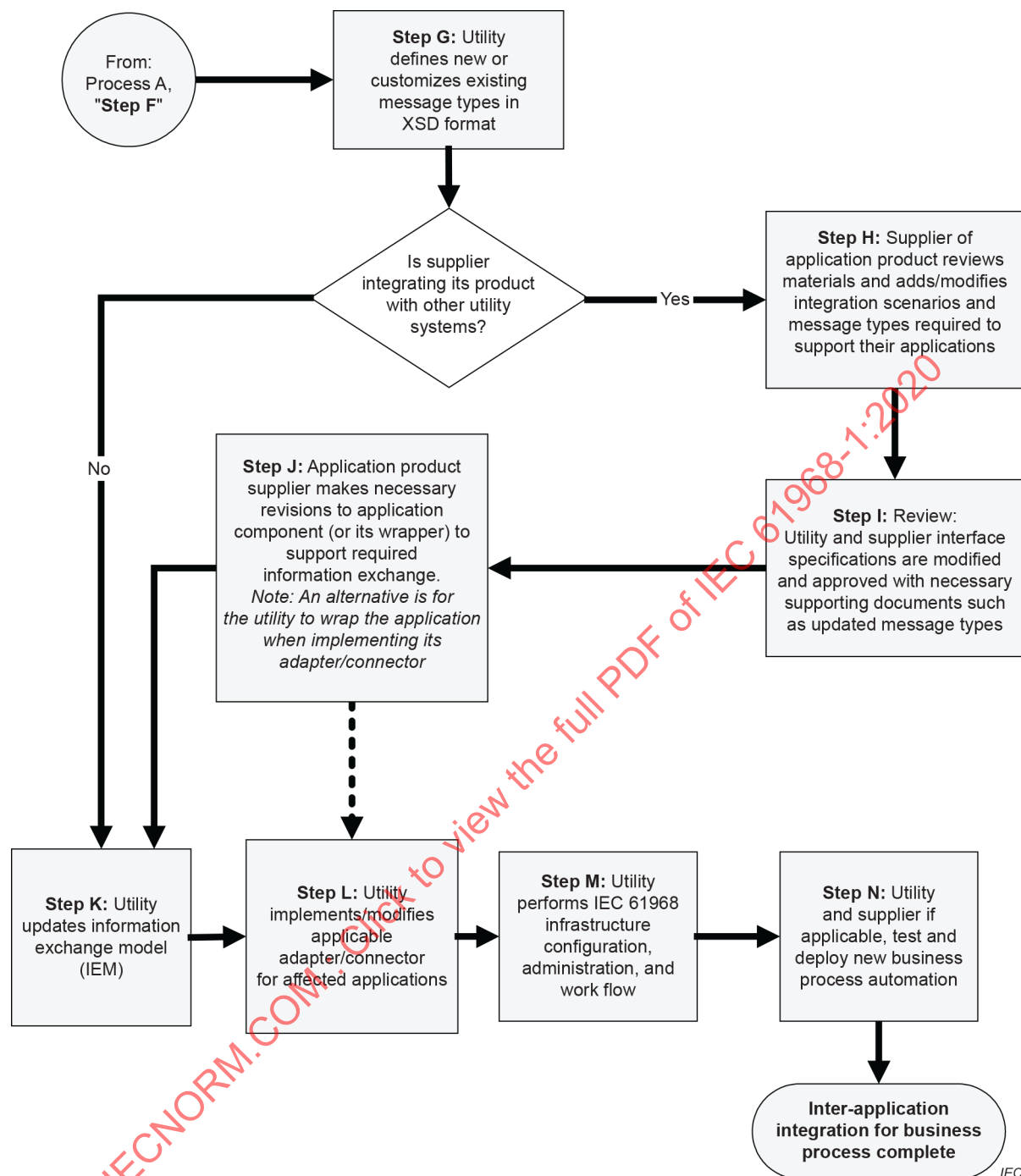


Figure A.2 – Process B: application of IEC 61968 series by a utility

A.4 Establish interface architecture

Use cases, along with other available resources should be used to establish general requirements of a utility's inter-application integration infrastructure and to support the definition of the IRM, which is shown in 4.3. An interface architecture should include actors that exchange data. These actors can be aligned with the Business Sub-functions.

A.5 Define generic use cases

A use case in the simplest terms describes who does what to who, when, and why they do it. The Use Case Template defined in IEC 62559-2 should be followed for any use cases relevant to IEC 61968-3 to -9.

A.6 Message type verbs

Nouns are essentially message topics, which often correspond to real-world objects (profiles) in the Common Information Model (CIM) laid down in IEC 61970 and IEC 61968. In general, verbs listed in IEC 61968-100 should be used unless they are inadequate to properly express the action. A noun is used to name a given message type, to which these verbs may be applied.

The IEC 61968 series requires a set of verbs to cover a publish and subscribe model from a master data source point of view and a request and reply model from a requesting system/application point of view. A systematic way of accomplishing this is to create a set of verbs for the requesting purpose and another set of verbs with passive voice for the publishing purpose. Verbs that apply to the master data source (the system of records for the given message) will result in all referenced and/or replicated objects being updated. Verbs that apply to the requesting systems will result in an object being created or updated through successful processing by the corresponding master data source system. This would also require integration use cases to identify the system of record (SOR) for a given message.

Note that a message can contain multiple objects which may be owned by different systems/applications/devices. An update of an object can trigger an update of an event message as a result. Therefore, proper identification of message/object ownership and synchronization among them is important.

The commonly used verbs for each message type, again, are specified in IEC 61968-100.

The following assumptions should apply when using these verbs:

- for a given message type or its parts, there is usually one system that owns the creating, updating, and cancelling/deleting/closing of that message type or one for each part. The system ownership could also be extended to the attribute level if necessary, to allow for multiple systems updating a document in a workflow scenario;
- an instance of a message type has a life cycle in the integration systems and is identified by a unique message ID across systems upon its creation or request of creation;
- the publish and subscribe model is implied for every verb, including the ones with the passive voice.

A.7 Development of CIM model extensions for distribution

The main purpose of the CIM extensions for distribution, documented in IEC 61968-11, is to provide (together with IEC 61970-301) a common language for describing exactly what data is being exchanged among abstract components of business functions (i.e. IEC 61968-3 to -9 interface specifications) within use cases. The IEC 61968 modelling team ensures consistency in the naming and relationships of objects, attributes and elements and also how they are used in message type (profile) definitions developed by all other IEC 61968 project teams, and to coordinate with the other IEC working groups developing CIM and its extensions. UML class definitions for the abstract components of the IRM are the entities that exchange information. Vertical teams (described above) work with the modelling team who develops and maintains the CIM UML model describing the domain for data exchanges required by profiles.

Annex B (informative)

Inter-application integration performance considerations

Performance is normally defined against three loading scenarios as follows:

- normal loading;
- high loading;
- storm loading.

The typical scenarios given in Table B.1 assume 2,5 million customers, and assume full availability of the distributed servers. This is an example that would likely vary significantly for each utility.

Table B.1 – Typical load scenario

	Normal	High	Storm
Call takers	4	40	200
Total calls	13/h	400/h	100 000/h
Dispatchers	4	10	44
Faults dispatched for all dispatchers	4/h	50/h	200/h
Control engineers	7	10	20
Telecontrol operations total	1/min	5/min	40/min
Manual operations total	10/min	25/min	100/min
Diagram loading total	10/min	25/min	100/min
Access to plant details total	1/min	2/min	10/min
Combined telecontrol events	300/h	1 000/h	3 000/h

Testing is normally performed for storm loading conditions. The normal and high loading figures are provided for information only.

Annex C

(informative)

Views of data in a conventional electric utility

C.1 General

The business of the utility is based on its network and plant as the prime structure for operating the generation, transmission or distribution process. With this in mind, the analysis concentrates on plant and equipment definition. By taking a bird's-eye view of the whole process and zooming in to the software level where the structure defines the exchange of data items related to modelling individual equipment values, it is necessary to indicate some important aspects which are often overlooked when designing applications or systems, and ignoring their imbedding in a broader environment.

C.2 Classification

The dimensions that need to be considered in a company-wide data description are:

- geography;
- time;
- financial;
- physical.

In bringing data together, different views shall be accounted in relation to Figure C.1:

- The strategic planner has a view of the network for typically many years ahead with forecasts of energy growth, urban expansion and industrial sites, new and decommissioned plants, etc.
- The construction engineer has a view of the network for typically several years ahead with CAD plans, supplier's specifications, commissioning schedules and geographical layouts of construction sites and rights of way.
- The operations engineers have a view of the network today and in the next few months with switching plans, generation schedules, outage schedules, contingency plans and short-term forecasts.
- The contracts department has a view of who is to supply or take power on a contractual basis, and over which lines, and how losses are to be shared.
- The finance department has a view of which plant is owned or shared, who is responsible for the facilities, and the profit/loss statements for the year.

Thus, a consistent way of modelling the data in a Utility Information System (UIS) shall classify the different data views expressed above and allow for a smooth passage as one moves along one of the data definition dimensions. Various users have different requirements on the physical model and these requirements may be changed with time. The data shall therefore be classified by the areas of interest within the utility and thus corresponding data management concepts proposed (e.g. – who has responsibility for what, who ensures that the information is in the right place at the right time).

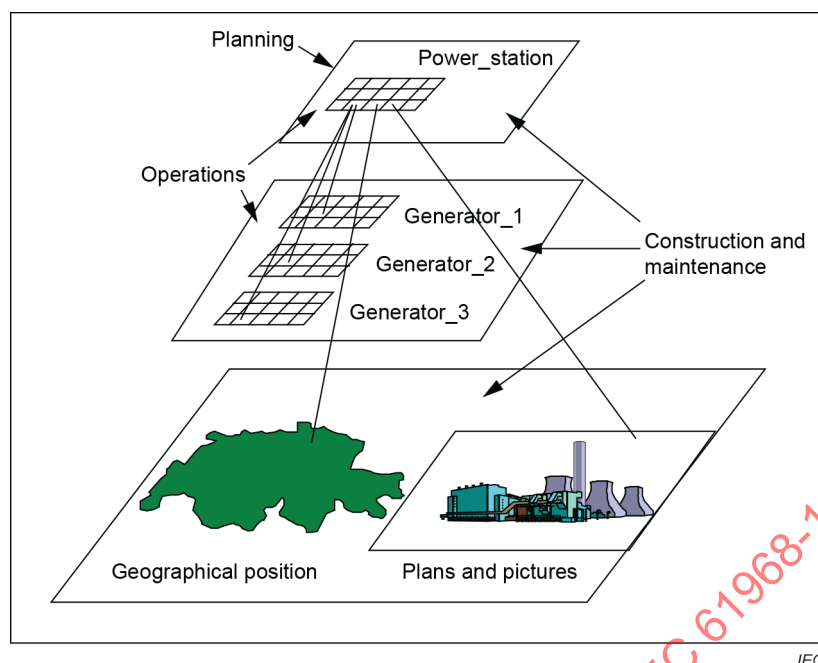


Figure C.1 – Database views depend on the time and user

C.3 Identification

Within the business framework, the electricity companies form a geographical block. There is a hierarchical framework that seems to be applicable to all networks with regions divided into areas which are operated by a collection of companies.

- A region is a large geographical networked complex.
- Areas are subsets of the region usually with a regulation philosophy exchanging energy with other areas through specific tie lines.
- Companies are the operational entities responsible for their network considering the exchange of energy with other companies in the area and operating with the same regulation philosophy.

Companies operate in an environment where there is responsibility for generation, transmission and distribution. The general trading agreements allow generation to be sold to consumers and the costs of transmission to be covered by the suppliers based on their loading. Losses are covered as part of this cost. Thus, there is a structure in the "company world" and another in the "network world". In dealing with the data structures, the network elements and companies form a united representation. For example, each element has an owner or owners, each company has contracts with other companies and end users. Connections between the physical process and the business process are modelled in the data structure.

Within this framework, each item has to be uniquely identifiable, thus labelling the network is an important aspect of any classifying structure. In general, it is necessary to consider what aspects of data usage and transfer are being covered to ensure that different functions are easily identified. For example:

- For on-line operation and supervision systems, usually the network is mapped by topology, and represents a time slice. Line segments, geographical position and elevation is irrelevant; the line segments and tower types are not considered. Typical identification relates to station name codes and voltage levels.

- Network planning involves in the first instance an analysis of the electrical process and as such involves introduction of new equipment or elements, removal or replacement of existing equipment. In this activity, the network evolves in time, albeit not continuously, and the time parameter characterises one network layout from another.
- Transforming the planning results to real equipment requires a transformation from a theoretical result based on element type. Each element type has a set of basic physical characteristics, which become concrete with the choice of the equipment.
- The actual choice of equipment relies not only on the technical requirements, but also on the geographical position and the terrain. Thus, the geographical co-ordinates represent an integral part of the description of the network when planning is involved.
- The physical characteristics of the elements shall include a layer principle so that only relevant data is projected into the application. Thus, a line for a load flow calculation depends only on the total length, whereas for maintenance, or construction, the segment lengths and connection to the tower elements shall be apparent.

The financial dimension to the data structure requires that the various elements in the system be labelled by the owner company/companies. It is not unusual for elements such as generators or lines to be owned by more than one company. In this case, the evaluation of the generation, transmission rights, losses, etc. is an important aspect in the business of the electrical utility. The company identifier is also required to label data items such as:

- power contracts;
- power efficiency;
- load statistics;
- environmental credits.

Annex D (informative)

Relevant ArchiMate definitions for IRM

D.1 General

The Interface Reference Model (IRM) uses the ArchiMate® 3.0⁴ from The Open Group to describe the modelling items. The full specification of ArchiMate 3.0 can be found at: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>

The most relevant ArchiMate definitions for the IRM are:

- business role;
- business function;
- business object;
- data object;
- composition relationship;
- aggregation relationship;
- realization relationship;
- access relationship;
- specialization relationship.

Note that not all ArchiMate notations are used in the IRM such as the Business Service.

D.2 Business role

A business role shown in Figure D.1 is the responsibility for performing specific behaviour, to which an actor can be assigned, or the part an actor plays in a particular action or event.

Business roles with certain responsibilities or skills are assigned to business processes or business functions. A business actor that is assigned to a business role is responsible for ensuring that the corresponding behaviour is carried out, either by performing it or by delegating and managing its performance. In addition to the relation of a business role with behaviour, a business role is also useful in a (structural) organizational sense, for instance in the division of labour within an organization.

A business role may be assigned to one or more business processes or business functions, while a business actor may be assigned to one or more business roles. A business interface or an application interface may serve a business role, while a business interface may be part of a business role. The name of a business role should preferably be a noun.

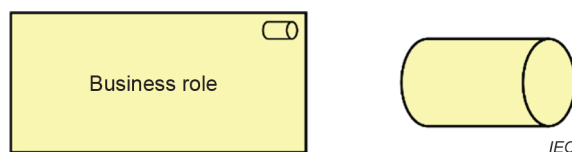


Figure D.1 – Business role notation

⁴ Archimate® is the trademark of a product supplied by The Open Group. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by the IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

D.3 Business function

A business function shown in Figure D.2 is a collection of business behaviours based on a chosen set of criteria (typically required business resources and/or competencies), closely aligned to an organization, but not necessarily explicitly governed by the organization.

Just like a business process, a business function also describes internal behaviour performed by a business role. However, while a business process groups behaviour based on a sequence or flow of activities that is needed to realize a product or service, a business function typically groups behaviour based on required business resources, skills, competencies, knowledge, etc.

There is a potential many-to-many relation between business processes and business functions. Complex processes in general involve activities that offer various functions. In this sense, a business process forms a string of business functions. In general, a business function delivers added value from a business point of view. Organizational units or applications may coincide with business functions owing to their specific grouping of business activities.

A business function may be triggered by, or trigger, any other business behaviour element (business event, business process, business function, or business interaction). A business function may access business objects. A business function may realize one or more business services and may be served by business, application, or technology services. A business role may be assigned to a business function. The name of a business function should clearly indicate a well-defined behaviour. Examples are customer management, claims administration, member services, recycling, or payment processing.

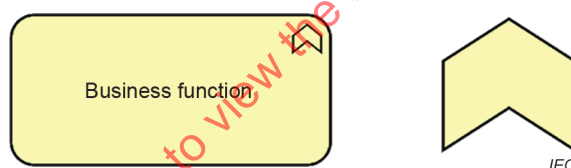


Figure D.2 – Business function notation

D.4 Business object

A business object shown in Figure D.3 represents a concept used within a particular business domain.

The ArchiMate language in general focuses on the modelling of types, not instances, since this is the most relevant at the enterprise architecture level of description. Hence a business object typically models an object type (e.g. a UML class) of which multiple instances may exist in operations. Only occasionally, business objects represent actual instances of information produced and consumed by behaviour elements, such as business processes. This is, in particular, the case for singleton types, i.e. types that have only one instance.

A wide variety of types of business objects can be defined. Business objects are passive in the sense that they do not trigger or perform processes. A business object could be used to represent information assets that are relevant from a business point of view and can be realized by data objects.

Business objects may be accessed (e.g. in the case of information objects, they may be created, read, or written) by a business process, function, business interaction, business event, or business service. A business object may have association, specialization, aggregation, or composition relationships with other business objects. A business object may

be realized by a representation or by a data object (or both). The name of a business object should preferably be a noun.

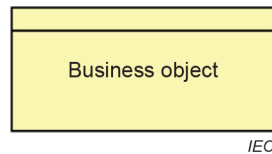


Figure D.3 – Business object notation

D.5 Data object

A data object shown in Figure D.4 represents data structured for automated processing.

A data object should be a self-contained piece of information with a clear meaning to the business, not just to the application level. Typical examples of data objects are a customer record, a client database, or an insurance claim.

Again, the ArchiMate language in general focuses on the modelling of types, not instances, since this is the most relevant at the Enterprise Architecture level of description. Hence a data object typically models an object type (e.g. a UML class) of which multiple instances may exist in operational applications. An important exception is when a data object is used to model a data collection such as a database, of which only one instance exists.

An application function or process can operate on data objects. A data object may be communicated via interactions and used or produced by application services. A data object can be accessed by an application function, application interaction, or application service. A data object may realize a business object and may be realized by an artefact. A data object may have association, specialization, aggregation, or composition relationships with other data objects. The name of a data object should preferably be a noun.

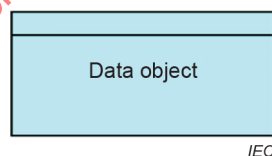


Figure D.4 – Data object notation

D.6 Composition relationship

The composition relationship shown in Figure D.5 indicates that an element consists of one or more other concepts.

The composition relationship has been inspired by the composition relationship in UML class diagrams. In contrast to the aggregation relationship, the composed concept can be part of only one composition.

A composition relationship is always allowed between two instances of the same element type.

In addition to this, the metamodel explicitly defines other source and target elements that may be connected by a composition relationship.



Figure D.5 – Composition notation

D.7 Aggregation relationship

The aggregation relationship shown in Figure D.6 indicates that an element consists of one or more other concepts.

The aggregation relationship has been inspired by the aggregation relationship in UML class diagrams. In contrast to the composition relationship, an object can be part of more than one aggregation.

An aggregation relationship is always allowed between two instances of the same element type.

In addition to this, the metamodel explicitly defines other source and target elements that may be connected by an aggregation relationship.

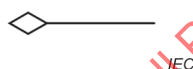


Figure D.6 – Aggregation notation

D.8 Realization relationship

The realization relationship shown in Figure D.7 indicates that an entity plays a critical role in the creation, achievement, sustenance, or operation of a more abstract entity.

The realization relationship indicates that more abstract entities (“what” or “logical”) are realized by means of more tangible entities (“how” or “physical”). The realization relationship is used to model run-time realization; for example, that a business process realizes a business service, and that a data object realizes a business object, an artefact realizes an application component, or a core element realizes a motivation element.

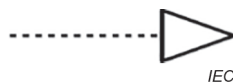


Figure D.7 – Realization notation

D.9 Access relationship

The access relationship shown in Figure D.8 models the ability of behaviour and active structure elements to observe or act upon passive structure elements.

The access relationship indicates that a process, function, interaction, service, or event “does something” with a passive structure element, e.g. create a new object, read data from the object, write or modify the object data, or delete the object. The relationship can also be used to indicate that the object is just associated with the behaviour, e.g. it models the information that comes with an event, or the information that is made available as part of a service. The arrow head, if present, indicates the direction of the flow of information (the access

relationship should not be confused with the UML dependency relationship, which uses a similar notation).

Note that, at the metamodel level, the direction of the relationship is always from an active structure element or a behaviour element to a passive structure element, although the notation may point in the other direction to denote 'read' access, and in both directions to denote read-write access. Care shall be taken when using access with derived relationships because the arrow on the relationship has no bearing to its directionality.

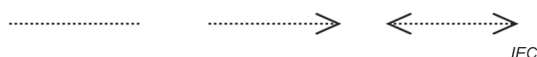


Figure D.8 – Access notation

D.10 Specialization relationship

The specialization relationship shown in Figure D.9 indicates that an element is a particular kind of another element.

The specialization relationship has been inspired by the generalization relationship in UML class diagrams, but is applicable to specialize a wider range of concepts. The specialization relationship can relate any instance of a concept with another instance of the same concept.

A specialization relationship is always allowed between two instances of the same element.



Figure D.9 – Specialization notation

Alternatively, a specialization relationship can be expressed by nesting the specialized element inside the generic element.

Figure D.10 illustrates the use of the specialization relationship for a process. In this case, the "Take Out Travel Insurance" and "Take Out Luggage Insurance" processes are a specialization of a more generic "Take Out Insurance" process.

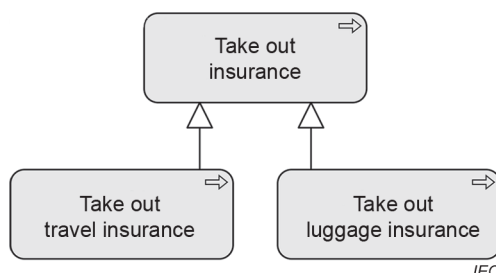


Figure D.10 – Specialization

Annex E (informative)

ED2 Interface profile mapping to ArchiMate

This version of the Interface Reference Model (IRM) uses ArchiMate for modelling Enterprise Architecture. This annex provides the mapping between the IEC 61968-1:2012 (second edition) Interface profile and ArchiMate 3.0 from Open Group Standard that is used for this third edition. The full specification of ArchiMate 3.0 can be found at: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>

E.1 ED2 Interface profile

The Interface profile defined in 61968-1:2012 is shown Figure E.1.

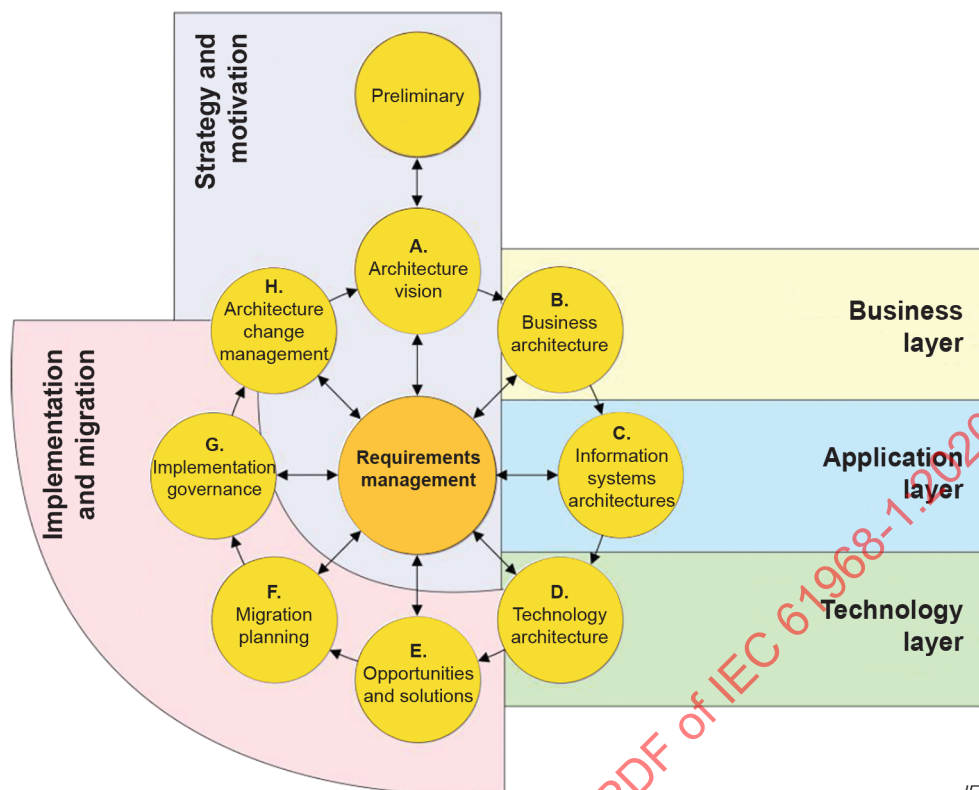
5.2	IEC 61968-3..9, 13 Abstract components (from Table 2)
5.3	Component adapter
5.4	IEC 61968-3..9, 13 Interface spec.
5.5	Middleware adapter
5.6	Middleware service
5.7	Communication service
5.8	Platform environment

IEC

Figure E.1 – Overview of the interface profile in IEC 61968-1:2012 and corresponding subclause numbers

E.2 ArchiMate interface profile

Figure E.2 is a copy from The Open Group ArchiMate 3 specification and describes the correspondance between the ArchiMate language and the TOGAF ADM cycle. TOGAF stands for The Open Group Architecture Framework and the ADM represents Architecture Development Method. The ArchiMate layered structure at the right of the following figure is used to re-describe the Interface profile section (Clause 5) in this edition.



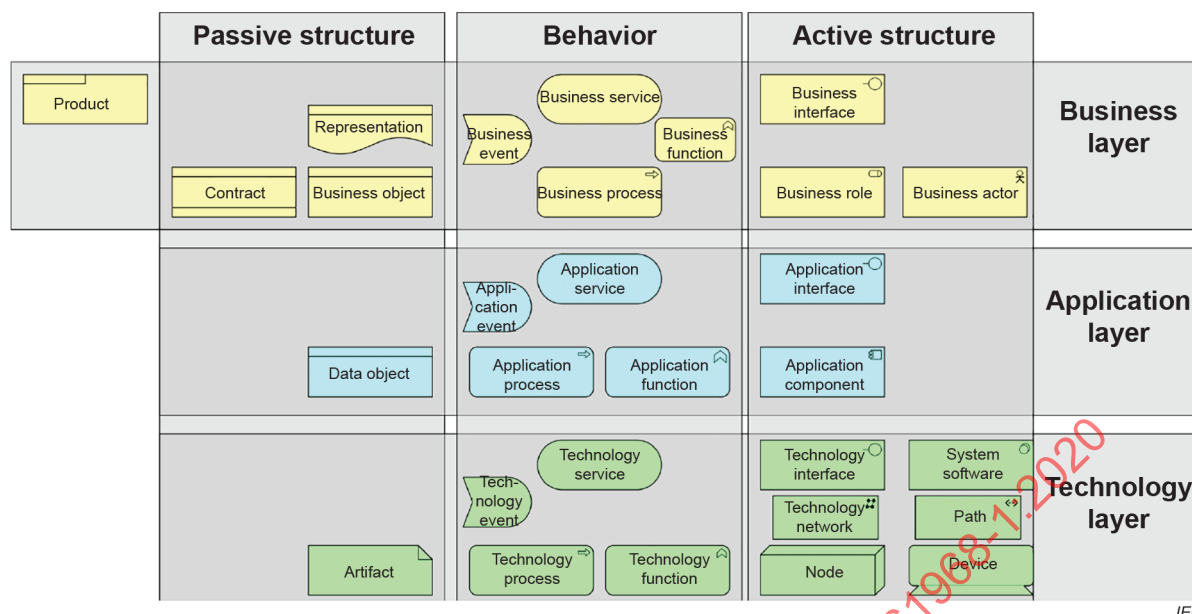
IEC

© Copyright The Open Group

Figure E.2 – Simplified Mapping between the ArchiMate Language and the TOGAF ADM⁵

The Business Object and the Business Function listed in the Business Layer (see Figure E.3) are mainly used to construct the IRM model. The Application and the Technology layers are described in the Clause 5. Note that each layer contains three groups of elements: passive, behavior, and active structures. For example, the Business Object concept used in the IRM is a passive structure element listed in the Business Layer.

⁵ Reproduced with the permission of The Open Group.



IEC

© Copyright The Open Group

Figure E.3 – Decomposition of the different layer to passive structure, behaviour and active structure⁶

E.3 Mapping between the 61968-1:2012 IRM and ArchiMate Used for ED3

To help readers better understand the new concept described in the Interface profile clause (Clause 5), a mapping is provided below between the 61968-1:2012 (second edition) IRM and the ArchiMate language elements used for Edition 3.

⁶ Reproduced with the permission of The Open Group.

61968-1:2012 IRM		ArchiMate 3.0	
Subclause	Description	Element	Description
Abstract Component	Component that information exchanged among	Business Layer: Business Function	Collection of business behavior based on a chosen set of criteria
Component Adapter	Profile-compliant software that enables a non-compliant software application to use the services	Application Layer: Application Component	Application functionality aligned to implementation structure
Interface Specification	Component-specific profile specifications and services specifications	Application Layer: Application Interface	Specifies how the functionality of a component can be accessed by other elements
Middleware Adapter	Profile-compliant software that augments existing middleware services to ensure a utility's inter-application infrastructure supports recommended services and patterns	Technology Layer: System Software	Represents software that provides or contributes to an environment for storing, executing, and using software or data deployed within it
Middleware Service	Provide a set of APIs	Technology Layer: Technology Interface	Specifies how the technology services of a node can be accessed by other nodes
Communication Service	Support component communication	Technology Layer: Technology Service	A technology service exposes the functionality of a node to its environment
Platform Environment	Hardware and software platforms	Technology Layer: Node	Represents a computational or physical resource

Bibliography

IEC 61968-4, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 4: Interfaces for records and asset management*

IEC 61968-6, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 6: Interfaces for maintenance and construction*

IEC 61968-8, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 8: Interfaces for customer operations*

IEC 61970-301, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM) base*

IEC 61970-501, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema*

IEC 61970-552, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 552: CIMXML Model exchange format*

IEC 62325 (all parts), *Framework for energy market communications*

IEC 62325-301, *Framework for energy market communications – Part 301: Common information model (CIM) extensions for markets*

IEC 62325-450, *Framework for energy market communications – Part 450: Profile and context modelling rules*

IEC 62325-503, *Framework for energy market communications – Part 503: Market data exchanges guidelines for the IEC 62325-351 profile*

IEC 62351 (all parts), *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security*

IEC 62361-100, *Power systems management and associated information exchange – Interoperability in the long term – Part 100: CIM profiles to XML schema mapping*

IEC 62559-2, *Use case methodology – Part 2: Definition of the templates for use cases, actor list and requirements list*

IEC TR 62357-1, *Power systems management and associated information exchange – Part 1: Reference architecture*

ISO 55000 series of Asset Management standards

CIREN Working Group on Distribution Automation, 1996

ISO 19125 series, *Geographic information -- Simple feature access*

ISO 19115 series, *Geographic information – Metadata*

ISO 19139 series, *Geographic information – Metadata – XML*

ISO/TC 211 series

ArchiMate® 3.0.1 Specification – The Open Group

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	107
INTRODUCTION.....	109
1 Domaine d'application	113
2 Références normatives	113
3 Termes et définitions	114
3.5 Termes abrégés	115
4 Modèle d'interface de référence.....	115
4.1 Domaine	115
4.2 Fonctions métier	116
4.3 Modèle d'interface de référence	117
4.3.1 Généralités	117
4.3.2 Gestion des actifs (AM)	118
4.3.3 Gestion des clients (CM)	123
4.3.4 Simulation d'urgence (ES)	126
4.3.5 Exploitation des dispositifs terminaux (EDO)	129
4.3.6 Gestion de la conception d'ingénierie (EDM).....	132
4.3.7 Gestion des défauts (FM)	140
4.3.8 Gestion de la conformité (CM)	142
4.3.9 Exploitation du marché (MO)	144
4.3.10 Règlement du marché (MS)	147
4.3.11 Gestion des modèles de réseau (NMM)	150
4.3.12 Exploitation du réseau (NO).....	153
4.3.13 Planification opérationnelle prédictive (POP)	161
4.3.14 Exploitation du marché de détail (RMO).....	166
4.3.15 Planification du développement du système (SDP)	168
4.3.16 Gestion des travaux (WM)	171
4.3.17 Eléments hors IEC (EXT).....	175
4.4 Généralités	183
4.5 Méthodologie d'analyse des exigences	184
5 Profil d'interface	184
5.1 Généralités	184
5.2 Fonction métier	184
5.3 Adaptateur d'application.....	185
5.4 Spécification d'interface	187
5.5 Adaptateur d'intergiciel	187
5.6 Service d'intergiciel.....	188
5.7 Service de communication	188
5.8 Environnement de plateforme	189
6 Modèle d'échange d'informations.....	189
6.1 Exigences générales.....	189
6.2 Structures des messages	190
6.2.1 Généralités	190
6.2.2 Principe de conformité	190
6.2.3 Extension	191
7 Composant de génération de rapports et de gestion d'erreurs	191

7.1	Composant génération de rapports	191
7.2	Gestion des messages d'erreur.....	192
8	Sécurité et authentification	192
9	Aspects de maintenance.....	193
	Annexe A (informative) Utilisation de la série de normes IEC 61968	194
A.1	Généralités	194
A.2	Application de la série IEC 61968 par un fournisseur de produits	194
A.3	Application de la série IEC 61968 par une entreprise de distribution	194
A.4	Etablir une architecture d'interface.....	196
A.5	Définir des cas d'utilisation génériques	197
A.6	Verbes des types de messages.....	197
A.7	Développement des extensions du modèle CIM pour la distribution	198
	Annexe B (informative) Considérations de performance de l'intégration interapplication	199
	Annexe C (informative) Présentation des données d'une entreprise de distribution électrique conventionnelle	200
C.1	Généralités	200
C.2	Classification	200
C.3	Identification	201
	Annexe D (informative) Définitions ArchiMate pertinentes pour le modèle IRM.....	203
D.1	Généralités	203
D.2	Rôle métier	203
D.3	Fonction métier	204
D.4	Objet métier	204
D.5	Objet de données.....	205
D.6	Relation de composition.....	206
D.7	Relation d'agrégation.....	206
D.8	Relation de réalisation	206
D.9	Relation d'accès	207
D.10	Relation de spécialisation	207
	Annexe E (informative) Mapping du profil d'interface ED2 vers ArchiMate.....	209
E.1	Profil d'interface ED2	209
E.2	Profil d'interface ArchiMate	209
E.3	Mapping entre le modèle IRM 61968-1:2012 et le langage ArchiMate utilisé pour l'édition 3	211
	Bibliographie.....	213
	Figure 1 – Fonctions métier générales du modèle IRM de l'IEC.....	110
	Figure 2 – Fonction métier définie pour le modèle d'interface de référence (IRM)	117
	Figure 3 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des actifs.....	119
	Figure 4 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des clients.....	124
	Figure 5 – Fonctions métier et objets métier pour la formation par simulation d'urgence	127
	Figure 6 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation des dispositifs terminaux.....	130
	Figure 7 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion de la conception d'ingénierie	134
	Figure 8 – Répartition de l'ingénierie détaillée et de la conception détaillée	135
	Figure 9 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des défauts	140

Figure 10 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion de la conformité.....	142
Figure 11 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation du marché	145
Figure 12 – Fonctions métier et objets métier pour le règlement du marché	148
Figure 13 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des modèles de réseau	151
Figure 14 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation du réseau.....	155
Figure 15 – Fonctions et objets métier pour la planification opérationnelle prédictive.....	162
Figure 16 – Fonctions et objets métier pour l'exploitation du marché de détail	167
Figure 17 – Fonctions et objets métier pour la planification du développement du système	169
Figure 18 – Fonctions et objets métier pour la gestion des travaux	172
Figure 19 – Fonctions et objets métier pour les éléments hors IEC	176
Figure 20 – Présentation du profil d'interface et des numéros de paragraphes correspondants	184
Figure 21 – Exemple de processus métier Gestion du travail	185
Figure 22 – Exemple d'objet de données WorkRequests	186
Figure 23 – Exemple de diagramme de séquence d'un processus d'application	186
Figure A.1 – Processus A: Application de la série IEC 61968 par une entreprise de distribution.....	195
Figure A.2 – Processus B: Application de la série IEC 61968 par une entreprise de distribution.....	196
Figure C.1 – Les vues de la base de données sont fonction du temps et de l'utilisateur	201
Figure D.1 – Notation des rôles métier	204
Figure D.2 – Notation des fonctions métier	204
Figure D.3 – Notation des objets métier	205
Figure D.4 – Notation des objets de données.....	205
Figure D.5 – Notation des compositions.....	206
Figure D.6 – Notation des agrégations.....	206
Figure D.7 – Notation des réalisations	207
Figure D.8 – Notation des accès	207
Figure D.9 – Notation des spécialisations	207
Figure D.10 – Spécialisation	208
Figure E.1 – Présentation du profil d'interface utilisé dans l'IEC 61968-1:2012 et des numéros de paragraphes correspondants	209
Figure E.2 – Mapping simplifié entre le langage ArchiMate et TOGAF ADM	210
Figure E.3 – Décomposition des différentes couches (structure passive, comportement et structure active)	211
Tableau 1 – Vue d'ensemble de l'IEC 61968-1	112
Tableau B.1 – Scénario de charge type.....	199

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTÉGRATION D'APPLICATIONS POUR LES SERVICES ÉLECTRIQUES –
INTERFACES SYSTÈME POUR LA GESTION DE LA DISTRIBUTION –****Partie 1: Architecture des interfaces et recommandations générales****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 de l'IEC 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61968-1 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) mise à jour du paragraphe traitant du modèle d'interface de référence (IRM) qui était obsolète depuis la deuxième édition;
- b) mise à jour du modèle d'interface de référence à l'aide du langage de modélisation ArchiMate;

- c) ajout de fonctions métier et d'objets métier manquants;
- d) alignement sur les documents du comité d'études récemment publiés;
- e) alignement sur le contenu de l'IEC 61968-100;
- f) mise à jour des annexes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/2174/FDIS	57/2186/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61968, publiées sous le titre général *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 l'IEC 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

L'IEC 61968 est une série de normes:

Partie de l'IEC 61968	Titre
1	Architecture des interfaces et recommandations générales
2	Glossary (disponible en anglais seulement)
3	Interface pour l'exploitation du réseau
4	Interfaces pour la gestion des dossiers et des actifs
5	Interface standard for operational planning and optimisation (disponible en anglais seulement)
6	Interface for maintenance and construction (disponible en anglais seulement)
7	Interface standard for network extension planning ¹ (disponible en anglais seulement)
8	Interfaces pour l'assistance à la clientèle
9	Interface pour le relevé et la commande des compteurs
11	Extensions du modèle d'information commun (CIM) pour la distribution
13	<i>CIM RDF model exchange format for distribution</i> (disponible en anglais seulement)
100	Profils de mise en œuvre

La série IEC 61968 a pour objet de faciliter l'intégration interapplication, par opposition à l'intégration intra-application, des différents systèmes d'application logiciels répartis prenant en charge la gestion des réseaux électriques d'une entreprise de distribution. L'intégration intra-application est destinée aux programmes résidant sur le même système d'application, qui communiquent habituellement les uns avec les autres en utilisant des intergiciels (middleware) intégrés à leur environnement d'exécution sous-jacent. De plus, l'intégration intra-application tend à être optimisée pour les connexions proches, en temps réel et synchrones, ainsi que pour les requêtes/réponses interactives ou les modèles de communication conversationnels. La série IEC 61968, en revanche, vise à favoriser l'intégration interapplication des entreprises de distribution qui ont besoin de relier des applications disparates existantes ou futures (applications héritées ou achetées), respectivement supportées par des environnements d'exécution différents. Par conséquent, la série IEC 61968 s'applique aux applications faiblement couplées présentant un ensemble plus hétérogène de langages, de systèmes d'exploitation, de protocoles et d'outils de gestion. La série IEC 61968 a pour objet d'appuyer les applications qui nécessitent des échanges de données pilotés par des événements. La série IEC 61968 est également destinée à être mise en œuvre avec des services d'intergiciels qui diffusent les messages entre les applications. Ces services d'intergiciels complètent, sans les remplacer, ses entrepôts de données, passerelles de base de données et archives opérationnelles.

¹ A l'étude.

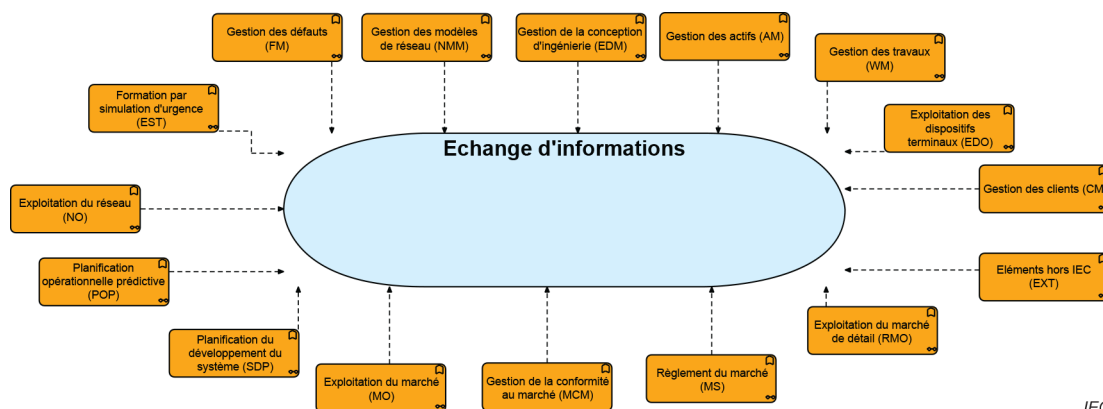


Figure 1 – Fonctions métier générales du modèle IRM de l'IEC

La Figure 1 précise le domaine d'application du modèle IRM de l'IEC selon les fonctions métier.

Au sens de la série IEC 61968, la gestion de la distribution (DMS) se définit comme un ensemble de composants d'application distribuée qui permettent à l'entreprise de gérer ses réseaux de distribution électrique. Ces fonctions incluent la surveillance et la commande des équipements de fourniture d'énergie, les processus de gestion qui assurent la fiabilité du système, la gestion de la tension, la gestion de la demande, la gestion des interruptions de service, la gestion des travaux et la gestion des modèles de réseau. Le système de gestion de la distribution peut également être intégré avec les réseaux dans un local (PAN, *Premise Area Network*) par le biais d'un réseau d'infrastructure de comptage avancée (AMI, *Advanced Metering Infrastructure*). Des interfaces normalisées doivent être définies pour chaque classe d'applications identifiée à l'Article 3, Modèle d'interface de référence (IRM), à l'exception de celles comprises dans le groupe EXT (Eléments hors IEC).

Dans le domaine de la gestion de la distribution, il est important de garder à l'esprit la signification générique des termes suivants:

- gestion: contrôle et direction efficaces;
- automatisation: travail effectué sans intervention humaine conformément à des ensembles de règles prédéfinies;
- système: ensemble d'opérations organisées visant à servir une activité particulière (ensemble d'applications). D'une façon générale, un système repose dans ce contexte sur une technologie informatique.

Dans le secteur des systèmes intégrés, un système peut également être un sous-ensemble d'un système plus vaste. Un système composé de plusieurs sous-systèmes peut soutenir et coordonner des activités particulières plus efficacement que les sous-systèmes fonctionnant de manière indépendante.

La complexité des tâches et l'échange d'informations associés aux tâches augmentent en fonction de la taille d'une organisation. En outre, plus la structure de données est profonde dans le système, moins elle est transparente pour l'utilisateur final. Ce qui nécessite l'administration des données pour éviter:

- les erreurs résultant de multiples points de saisie des données;
- une perte de cohérence avec les interfaces logicielles;
- des modifications coûteuses avec de nouveaux logiciels ou des logiciels mis à niveau;
- la perte de contrôle des données autorisées.

La normalisation des données facilite la réduction des erreurs, la réduction du temps de saisie des données et un contrôle de processus renforcé.

La série IEC 61968 recommande de définir la sémantique (modèle de domaine) des interfaces système d'une infrastructure interapplication de distribution conforme à l'aide du langage de modélisation unifié (UML, *Unified Modelling Language*).

Le langage XML est un format de données d'échange de documents structurés, en particulier sur Internet. L'une de ses principales utilisations est l'échange d'informations entre différents systèmes informatiques potentiellement incompatibles. Le langage XML est actuellement recommandé pour la définition de la grammaire/syntaxe des profils d'une infrastructure de distribution interapplication conforme. Conformément à l'IEC TR 62361-103, un profil CIM est dérivé du modèle canonique CIM qui est géré sous la forme d'un modèle d'information logique à l'aide du langage UML. Une fois défini, le profil peut être utilisé pour générer une définition de schéma associée, le plus souvent (mais pas exclusivement) sous la forme d'un schéma XML (XSD) ou RDFS (Resource Description Framework Schema). Pour être valides, les données d'instance pour un échange d'informations donné doivent ensuite être conformes au schéma défini pour le profil. Des restrictions supplémentaires définies pour le profil en complément de celles définies par le modèle CIM peuvent être prises en compte, car le reste est quasiment facultatif dans le modèle CIM en raison de son rôle de modèle d'information logique. Lorsqu'elles sont applicables, les parties IEC 61968-3 à -9 et -13 définissent les informations recommandées pour les "charges utiles de messages". Les charges utiles de messages sont formatées conformément aux exigences de l'industrie et au développement technologique, comme le schéma XML pour les parties IEC 61968-3 à -9 et le schéma RDF pour l'IEC 61968-13, avec l'objectif de pouvoir échanger ces charges utiles par le biais de technologies d'intégration communes comme SOAP, JMS, RESTful HTTP ou Web Services (WS). Il est prévu que la série IEC 61968 profite d'un effet de levier exercé par les architectures orientées service (SOA, *Service-Oriented Architecture*) et encourage l'utilisation des bus de services d'entreprise (ESB, *Enterprise Service Bus*). Dans le futur, il est possible que des formats de charge utile autres que le XML puissent être adoptés officiellement par la série IEC 61968 pour des parties spécifiques ou des échanges d'informations.

La structure de l'IEC 61968-1 est décrite dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Vue d'ensemble de l'IEC 61968-1

Article	Titre	Objet
1.	Domaine d'application	Domaine d'application de l'IEC 61968-1
2.	Références normatives	Répertorie les documents contenant des dispositions qui, par référence dans ce texte, constituent des dispositions pour la présente Norme internationale.
3.	Termes et définitions	Définit les termes et définitions de la série IEC 61968.
4.	Modèle d'interface de référence	Définit le domaine d'application de la série IEC 61968. Cet article fournit une liste des composants abstraits pour chaque fonction métier pertinente et décrit les fonctions réalisées par le composant. Les parties IEC 61968-3 à -9 définissent les interfaces pour ces composants abstraits.
5.	Profil d'interface	Décrit les exigences environnementales d'intégration interapplication de l'entreprise de distribution. Les services de transport de messages abstraits sont définis et mis à la disposition des applications pour communiquer l'information à d'autres applications, y compris les services d'édition et de souscription.
6.	Modèle d'échange d'informations	Définit les exigences et recommandations pour l'échange d'informations entre les applications/fonctions répertoriées dans le modèle IRM.
7.	Composant de génération de rapports et de gestion d'erreurs	Définit les recommandations relatives au traitement des pistes d'audit et des messages d'erreur nécessaires à l'intégration interapplication de l'entreprise de distribution.
8.	Sécurité et authentification	Définit les recommandations de sécurité et d'authentification nécessaires à l'intégration interapplication de l'entreprise de distribution.
9.	Aspects de maintenance	Spécifie les recommandations de maintenance générales.
Annexe A informative	Utilisation de la série IEC 61968	Décrit la méthodologie utilisée pour déterminer les recommandations relatives à l'architecture d'interface pour l'intégration interapplication de l'entreprise de distribution.
Annexe B informative	Considérations de performance de l'intégration interapplication	Fournit quelques recommandations de performance courantes nécessaires à l'intégration interapplication de l'entreprise. Ces recommandations ont un caractère général, car les exigences spécifiques de mise en œuvre varient d'une entreprise à l'autre.
Annexe C informative	Présentation des données d'une entreprise d'électricité conventionnelle	Cette annexe décrit certains principes sous-jacents à la détermination du dictionnaire de données de référence de l'IEC 61968-11.
Annexe D informative	Définitions ArchiMate pertinentes pour le modèle IRM	Cette annexe décrit les notations ArchiMate utilisées dans la modélisation du modèle IRM de l'IEC 61968-1.
Annexe E informative	Mapping du profil d'interface 61968:ED2 vers ArchiMate	Cette annexe décrit le mapping entre le profil d'interface 61968-1:2012 ED2 et le langage ArchiMate 3.0 de la norme Open Group qui est utilisé dans le cadre de la présente édition (ED3).

INTÉGRATION D'APPLICATIONS POUR LES SERVICES ÉLECTRIQUES – INTERFACES SYSTÈME POUR LA GESTION DE LA DISTRIBUTION –

Partie 1: Architecture des interfaces et recommandations générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61968 est la première d'une série qui, prise dans son ensemble, définit les interfaces pour les éléments principaux d'une architecture d'interface pour la gestion des systèmes électriques et les échanges d'informations associés.

Le présent document identifie et établit des recommandations pour des interfaces normalisées reposant sur un modèle d'interface de référence (IRM). Les articles suivants de ce document reposent sur chaque interface identifiée dans le modèle IRM. Cet ensemble de normes se limite à la définition des interfaces. Celles-ci assurent l'interopérabilité entre les différents systèmes informatiques, plateformes et langages. L'IEC 61968-100 fournit des recommandations concernant les méthodes et technologies à utiliser pour mettre en œuvre une fonctionnalité conforme à ces interfaces.

Au sens de l'IEC 61968, la gestion de la distribution repose sur plusieurs composants d'application distribués qui permettent à l'entreprise de gérer ses réseaux de distribution électriques. Ces fonctions incluent la surveillance et la commande des équipements de fourniture d'énergie, les processus de gestion qui assurent la fiabilité du système, la gestion de la tension, la gestion de la demande, la gestion des interruptions de service, la gestion des travaux, la gestion des modèles de réseau, la gestion des installations et le comptage. Le modèle IRM est spécifié à l'Article 3. Le modèle IRM définit la vue générale de l'architecture de référence du CE 57 et la vue détaillée dans la série 61968, 61970 ou 62325 pertinente. L'objectif du modèle IRM est de fournir un contexte pertinent commun pour le CE 57 qui couvre différents domaines comme le transport, la distribution, le marché, la production, les consommateurs et les opérations de fiabilité régionales.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 61968-3, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution – Partie 3: Interface pour l'exploitation du réseau*

IEC 61968-4, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution – Partie 4: Interfaces pour la gestion des dossiers et des actifs*

IEC 61968-5, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution – Partie 5: Optimisation de l'énergie distribuée*²

IEC 61968-6, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution – Partie 6: Interfaces de maintenance et de construction*

² En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/AFDIS 61968-5:2019.

IEC 61968-8, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution – Partie 8: Interface pour l'assistance à la clientèle*

IEC 61968-9, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution – Partie 9: Interface pour le relevé et la commande des compteurs*

IEC 61968-11, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution – Partie 11: Extensions du modèle d'information commun (CIM) pour la distribution*

IEC 61968-13, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces systèmes pour la gestion de la distribution – Partie 13: Format d'échange du modèle CIM RDF pour la distribution*

IEC 61968-100, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution – Partie 100: Profils de mise en oeuvre*

IEC 62351-11, *Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés – Sécurité des communications et des données – Partie 11: Sécurité des documents XML*

IEC TR 62361-103, *Power systems management and associated information exchange – Interoperability in the long term – Part 103: Standard profiling*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

En cas de différence entre les définitions de la présente norme et celles des autres normes IEC citées en référence, celles définies dans l'IEC 61968-2 doivent prévaloir sur les autres et celles définies dans l'IEC 61968-1 doivent prévaloir sur celles de l'IEC 61968-2.

3.1

DMS

système de gestion de distribution

ensemble de composants d'application distribuée qui permettent à l'entreprise de gérer ses réseaux de distribution électrique

Note 1 à l'article: Ces fonctions incluent la surveillance et la commande des équipements de fourniture d'énergie, les processus de gestion qui assurent la fiabilité du système, la gestion de la tension, la gestion de la demande, la gestion des interruptions de service, la gestion des travaux, le mapping automatisé et la gestion des installations.

Note 2 à l'article: L'abréviation "DMS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Distribution Management System".

3.2

IRM

modèle d'interface de référence

les interfaces normalisées pour le CE 57 couvrent différents domaines comme le transport, la distribution, le marché, la production, les consommateurs et les opérations de fiabilité régionales, ainsi que les organismes de réglementation définis à l'aide de la norme ArchiMate de The Open Group

Note 1 à l'article: La vue générale définie dans l'IEC 61968-1, Architecture des interfaces et recommandations générales, définit le modèle de contexte Couche métier au moyen de fonctions métier et d'objets métier.

Note 2 à l'article: L'abréviation "IRM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Interface Reference Model".

3.3

profil

sous-ensemble du modèle CIM utilisé pour définir un message spécifique dans un contexte donné

3.4

cas d'utilisation

spécification relative à un ensemble d'actions effectuées par un système qui donne un résultat observable intéressant généralement un ou plusieurs acteurs ou autres parties prenantes du système

Note 1 à l'article: Il existe deux types de cas d'utilisation:

- Les cas d'utilisation métier décrivent comment les rôles métier interagissent pour exécuter un processus métier. Ces processus sont dérivés des services, par exemple des transactions métier, qui ont été identifiés au préalable.
- Les cas d'utilisation système décrivent comment les rôles système et/ou métier d'un système donné interagissent pour réaliser la fonction de réseau intelligent exigée pour permettre/faciliter les processus métier décrits dans le cas d'utilisation métier. Leur objectif est de décrire la réalisation de ces processus du point de vue d'un système d'information.

Note 2 à l'article: Dans la mesure où une fonction de système intelligent peut être utilisée pour permettre/faciliter plusieurs processus métier, un cas d'utilisation système peut être lié à plus d'un cas d'utilisation métier.

[SOURCE: SG-CG/M490/E:2012-12]

3.5 Termes abrégés

CIM	Common Information Model (modèle d'information commun)
DER	Distributed Energy Resources (ressources énergétiques réparties)
DERMS	Distributed Energy Resources Management System (système de gestion des ressources énergétiques réparties)
DMS	Distribution Management System (système de gestion de distribution)
EMS-API	Energy Management System Application Program Interface (interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie)
RDF	Resource Description Framework (cadre de description de ressource)
UML	Unified Modelling Language (langage de modélisation unifié)
XML	eXtended Markup Language (langage de balisage étendu)
XSD	XML Schema Definition (définition de schéma XML)

4 Modèle d'interface de référence

4.1 Domaine

Dans le présent document, le domaine de la gestion de la distribution couvre tous les aspects de la gestion des réseaux de distribution électrique de l'entreprise. Une entreprise de distribution assume tout ou partie de la responsabilité de la surveillance et de la commande des équipements de fourniture d'énergie, les processus de gestion qui assurent la fiabilité du système, la gestion de la tension, la gestion de la demande, la gestion des interruptions de service, la gestion des travaux, la gestion des modèles de réseau, la gestion des installations et le comptage.

Le domaine de la gestion de la distribution peut être organisé suivant deux types d'activités interdépendantes: l'approvisionnement et la distribution d'électricité. L'approvisionnement en électricité consiste en l'achat d'énergie électrique auprès de grossistes producteurs dans le but de la vendre aux consommateurs. La distribution de l'électricité couvre la gestion du réseau physique de distribution qui relie les producteurs et les consommateurs. Dans certains pays, la responsabilité des organisations peut être légalement restreinte et certains articles du document sont donc inapplicables.

Un domaine de l'entreprise de distribution inclut les systèmes logiciels, les équipements, le personnel et les utilisateurs d'une organisation donnée de l'entreprise de distribution, qui peut être l'ensemble de la société ou un département. Dans chaque domaine de l'entreprise de distribution, les systèmes, les équipements, le personnel et les consommateurs peuvent être identifiés de manière unique. Lorsque les informations sont échangées entre deux domaines d'une entreprise de distribution, alors les identificateurs peuvent nécessiter d'être complétés avec l'identité de l'organisation de l'entreprise de distribution afin de garantir l'unicité globale.

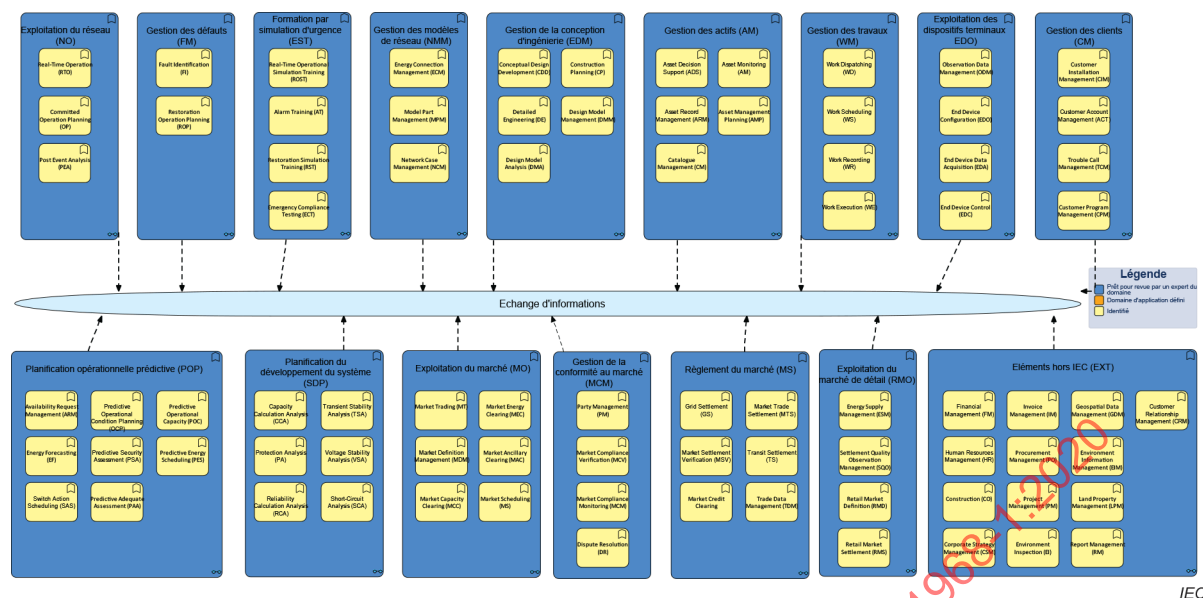
4.2 Fonctions métier

Les différents départements d'une entreprise de distribution coopèrent pour assurer l'exploitation et la gestion d'un réseau de distribution d'énergie; cette activité est la gestion de la distribution. D'autres départements de l'organisation peuvent assumer la fonction de gestion de la distribution sans avoir la responsabilité directe du réseau de distribution. Cette segmentation par fonction métier³ est fournie dans le modèle d'interface de référence (IRM), décrit en 4.3.

Il convient que le modèle métier utilisé assure l'indépendance par rapport aux solutions système produites par les fournisseurs. Le fait que le personnel de l'entreprise de distribution reconnaisse le modèle IRM comme une description de leur propre exploitation et gestion du réseau atteste de manière conséquente la viabilité du présent document.

Les principales fonctions et sous-fonctions métier de l'entreprise de distribution du modèle IRM sont représentées à la Figure 2. Les fonctionnalités répertoriées ne sont pas toutes applicables à une entreprise de distribution donnée, mais elles s'appliquent à l'ensemble des entreprises de distribution. Comme le modèle IRM relève du CE 57 de l'IEC, les interfaces ne sont pas toutes pertinentes pour les entreprises de distribution. Toutefois, il est intéressant de noter que plusieurs interfaces interapplications deviennent des interfaces intra-applications. En raison de l'augmentation du nombre de ressources intermittentes (ressources énergétiques réparties ou DER) au sein du réseau de distribution, l'entreprise de distribution devient plus dépendante des fonctions métier de transport classiques. La distribution est également plus dépendante des fonctions métier de marché classiques.

³ Les travaux du groupe de travail du Congrès international des réseaux électriques de distribution (CIRED) sur l'automatisation de la distribution, publiés en 1996, sont entièrement reconnus dans la segmentation.



IEC

Figure 2 – Fonction métier définie pour le modèle d'interface de référence (IRM)

4.3 Modèle d'interface de référence

4.3.1 Généralités

Le modèle d'interface de référence (IRM, *Interface Reference Model*) du modèle d'information commun (CIM, *Common Information Model*) utilise le langage de modélisation ArchiMate de The Open Group pour décrire les fonctions métier, ainsi que les objets métier et les rôles métier impliqués dans les différents systèmes métier qui constituent les capacités métier des entreprises de distribution d'énergie.

Les fonctions métier et les objets métier principaux sont traités dans les Paragraphes 4.3.2 à 4.3.17. Ces fonctions et objets métier décrivent la couche métier qui fournit les données d'entrée métier permettant de développer les objets de données qui représentent le profil CIM (représentation logique des schémas) dans la couche application.

Le but est de créer et gérer un modèle IRM commun pour le CE 57 de l'IEC qui couvrent des domaines comme le transport, la distribution, le marché, la production, les consommateurs et les opérations de fiabilité régionales.

Le modèle IRM fournit un contexte métier pour les profils définis dans le CE 57 de l'IEC. La solution système produite par le fournisseur a une couverture différente du modèle IRM. L'objectif du présent document n'est pas de décrire la fonctionnalité actuellement proposée par ces systèmes, mais plutôt d'élaborer une vision du contexte générique qui ne nécessite aucune modification en fonction des nouveaux types de offres de fournisseurs ni de changements de la réglementation ou technologie.

L'objectif du modèle IRM ArchiMate n'est pas de remplacer la modélisation UML existante, mais plutôt de la compléter pour résoudre les problèmes d'architecture.

La stratégie de modélisation quant à la création du modèle IRM consiste à identifier les objets métier pertinents réalisés par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs objets de données (IEC 61968-3 à -9, -13), également appelés "profils CIM". Les fonctions métier pertinentes qui consomment ou produisent les objets métier ont été identifiées afin de créer le contexte pertinent pour les objets métier et de décrire leur but. Les principales fonctions métier permettent d'identifier le contexte général couvert par le modèle CIM et sont ensuite décomposées en sous-fonctions métier. Toutefois, seules les fonctions métier ayant accès à certains objets métier sont modélisées. Certaines fonctions métier valides ne sont pas

modélisées en tant que sous-fonctions métier, car elles n'ont pas accès aux objets métier autres que celles accessibles par la fonction métier supérieure. Tous les objets métier accessibles par une fonction métier supérieure le sont également par la sous-fonction métier. Tous les objets métier sont alloués à une fonction métier principale, mais peuvent être accessibles par plusieurs fonctions. Les codes couleur choisis pour les objets métier représentés dans tous les diagrammes du Paragraphe 4.3 indiquent si l'objet métier appartient à la fonction métier modélisée dans le même diagramme ou dans d'autres diagrammes.

L'utilisation d'une relation d'accès (flèche partant de la fonction métier) n'indique pas un flux d'informations, par exemple si l'objet métier est produit ou consommé par la fonction métier. L'utilisation de la flèche permet uniquement de représenter la responsabilité de l'objet métier. Le modèle IRM ne définit aucun processus métier ou ne relie aucun objet de données. Ces informations sont gérées dans les différentes normes qui utilisent le modèle IRM. La notation ArchiMate utilisée dans le modèle IRM est décrite à l'Annexe D.

4.3.2 Gestion des actifs (AM)

4.3.2.1 Généralités

Le paquetage Gestion des actifs (AM, *Asset Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans l'équilibrage des coûts, des opportunités et des risques par rapport aux performances souhaitées des actifs, pour atteindre les objectifs organisationnels. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 3.

Ce paquetage est en corrélation avec les paquetages Gestion des travaux (WM), Gestion de la conception d'ingénierie (EDM), Gestion des modèles de réseau (NMM) et Exploitation du réseau (NO).

L'Institute of Asset Management (IAM) définit le domaine d'application de la gestion des actifs en incluant les concepts suivants:

- plan de stratégie organisationnel;
- organisation et personnes;
- connaissance des actifs;
- prise de décisions concernant la gestion des actifs;
- stratégie et planification de la gestion des actifs;
- livraison du cycle de vie, y compris l'acquisition/la conception, l'exploitation, la maintenance et la mise au rebut;
- risque et revue.

Dans le cadre de la gestion des actifs, le modèle CIM porte sur la création d'un modèle d'information et de messages de document (profils CIM) qui prennent en charge la gestion du cycle de vie des actifs physiques (principalement), notamment la conception/l'acquisition, l'exploitation, la maintenance et le renouvellement/la mise au rebut afin de garantir une exploitation fiable, sécurisée et rentable des systèmes électriques.

L'IEC 61968-4 définit les messages de document (profils CIM) pour la gestion des actifs. Il n'est pas nécessaire que le système de gestion des actifs prenne en charge la couche métier définie dans ce paquetage pour être conforme au modèle CIM. La conformité est définie par la prise en charge du message de document (profil CIM). Toutefois, les fournisseurs et les entreprises de distribution sont encouragés à mettre l'exigence ou la capacité de la fonction d'application en relation avec la fonction métier définie dans ce paquetage.

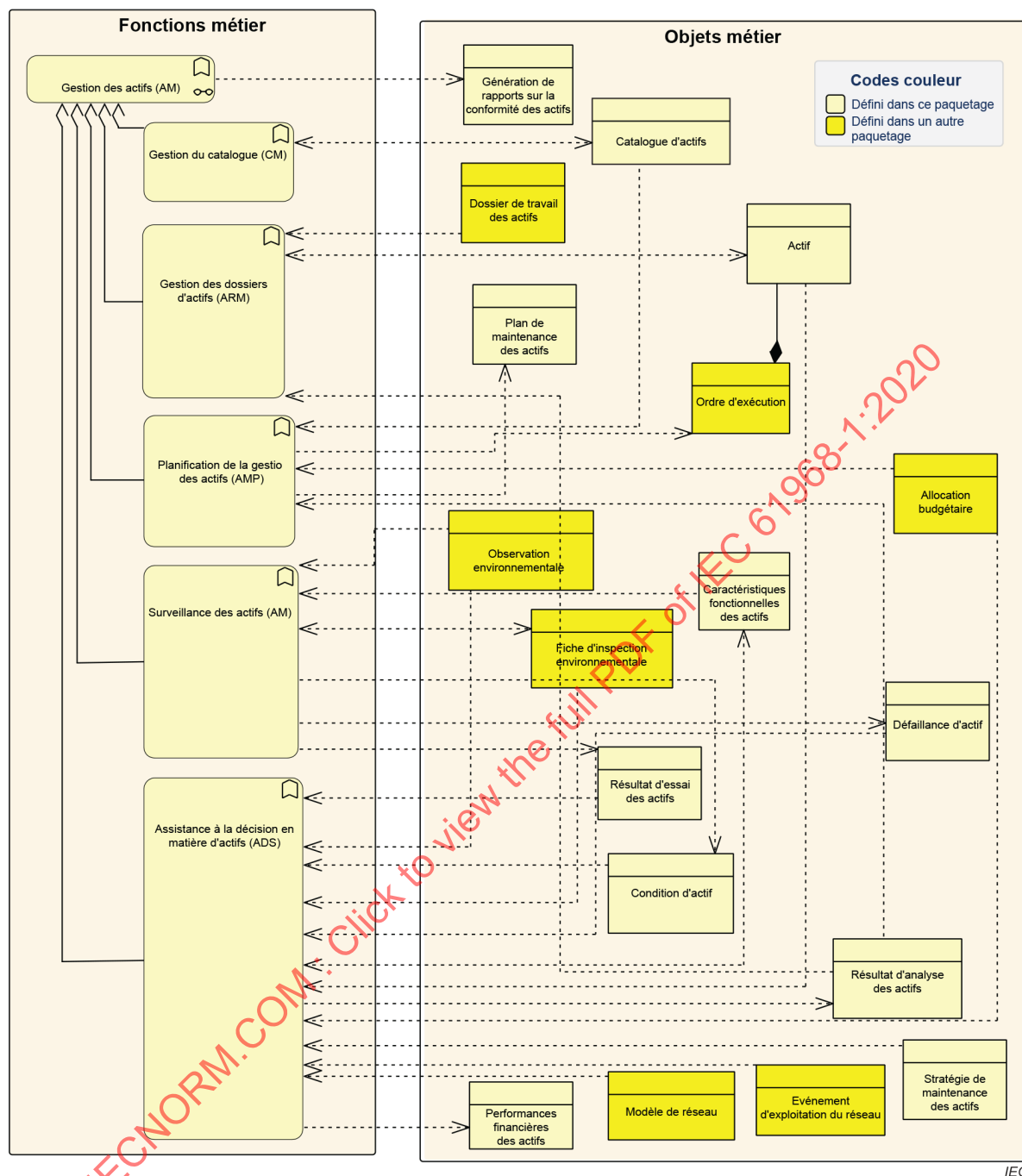


Figure 3 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des actifs

4.3.2.2 Fonctions métier

Nom		Description
Gestion des actifs (AM)		La fonction métier Gestion des actifs (AM) coordonne les activités d'une organisation pour valoriser les actifs. Les actifs sont généralement des articles, objets ou entités qui ont une valeur potentielle ou réelle pour une organisation. La fonction métier porte essentiellement sur les actifs physiques du système électrique. La gestion des actifs comprend l'équilibrage des coûts, des opportunités et des risques par rapport aux performances souhaitées des actifs, pour atteindre les objectifs organisationnels (voir ISO 55000).
	Assistance à la décision en matière d'actifs (ADS)	La fonction métier Assistance à la décision en matière d'actifs (ADS, <i>Asset Decision Support</i>) comprend la définition et la priorisation de la stratégie, la planification de la stratégie de maintenance, la gestion des risques, la gestion des programmes et la prise de décisions. L'aspect central de l'assistance à la décision en matière d'actifs repose sur des analyses. Elle pilote l'état, la configuration, les performances, les coûts d'exploitation et la souplesse de la base d'actifs dans le but d'une valorisation maximale. Cette fonction métier comprend également les fonctions métier suivantes: - Analyse de la criticité des actifs (ACA, <i>Asset Criticality Analysis</i>) Cette fonction métier permet de comprendre le rôle de chaque actif pour assurer la fonction exigée, ainsi que le risque associé à l'exploitation d'un actif particulier. - Analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE) Cette fonction métier permet de déterminer les défaillances potentielles des systèmes, sous-systèmes, équipements et composants, ainsi que leurs conséquences dans le but d'atténuer ou de réduire les risques associés aux défaillances identifiées pour exploiter ces actifs de manière fiable et sûre. Elle aide également à identifier les meilleures stratégies pour gérer ces actifs tout au long de leur cycle de vie.
	Planification de la gestion des actifs (AMP)	La fonction métier Planification de la gestion des actifs (AMP, <i>Asset Management Planning</i>) comprend la spécification des activités, des ressources et des délais exigés pour un actif individuel, ou un groupement d'actifs afin d'atteindre les objectifs de gestion des actifs de l'organisation. Il est nécessaire d'identifier les tendances de fiabilité et d'évaluer les actions correctives correspondantes. Le groupement d'actifs peut être classé par type d'actif, classe d'actif, système d'actif ou portefeuille d'actifs. Un plan de gestion des actifs est dérivé du plan stratégique de gestion des actifs.
	Surveillance des actifs (AM)	La fonction métier Surveillance des actifs (AM, <i>Asset Monitoring</i>) comprend l'inspection, les essais, la mesure et la surveillance des actifs afin de comprendre, d'évaluer et de gérer leur état et leurs performances.

Nom	Description
Gestion des dossiers d'actifs (ARM)	La fonction métier Gestion des dossiers d'actifs (ARM, <i>Asset Record Management</i>) comprend l'enregistrement et la maintenance des informations juridiques (propriété), commerciales (fournisseur), financières (différents types de coûts), techniques et managériales pour les actifs suivants: • Actifs de poste et de réseau Les postes électriques et les actifs de réseau qu'une entreprise de distribution possède, ou dont elle a la responsabilité, tenus dans un registre précis articulé autour d'une hiérarchie d'actifs prenant en charge des fonctions de gestion d'actifs avancées. • Actifs de ressource énergétique Enregistrement de la ressource énergétique, y compris la ressource énergétique répartie (DER, <i>Distributed Energy Resource</i>), pouvant être agrégé pour fournir l'énergie nécessaire à la satisfaction de la demande. Ces ressources font référence à la production répartie, au stockage, à la gestion des charges, à la production combinée de chaleur et d'électricité et à d'autres sources impliquées dans l'approvisionnement en électricité, dans les applications autonomes et d'interconnexion. • Actifs de réseau non électrique Les actifs non électriques (poteaux, traverses, etc.) dont une entreprise de distribution a la propriété ou assume la responsabilité, tenus dans un registre précis qui prend en charge des fonctions de gestion avancée des actifs. • Actifs hors réseau Les actifs hors réseau (outils, véhicules, etc.) dont une entreprise de distribution a la propriété ou dont la responsabilité n'est pas directement liée à la grille du réseau.
Gestion du catalogue (CM)	La fonction métier Gestion du catalogue (CM, <i>Catalogue Management</i>) comprend la maintenance de l'ensemble des informations relatives aux types de produits et matériaux disponibles utilisés pour la conception, la construction ou l'installation, la maintenance ou l'exploitation des actifs. Les actifs qui possèdent des caractéristiques communes les distinguant en tant que groupe ou classe sont définis dans un type d'actif. La gestion de la spécification d'un produit de fabricant pour les types d'actifs donnés et la gestion de la spécification du type d'actif de conception d'ingénierie.

4.3.2.3 Objets métier

Nom	Description
Actif	L'objet métier Actif comprend les informations juridiques (propriété), commerciales (fournisseur), financières (différents types de coûts), techniques et managériales pour les postes et les réseaux, les ressources énergétiques (y compris la ressource énergétique répartie (DER)) et les actifs non électriques. Les numéros d'identification (numéro de spécification, numéro de produit, numéro de série) sont des éléments fondamentaux qui permettent de collecter des informations supplémentaires concernant l'actif.
Résultat d'analyse des actifs	L'objet métier Résultat d'analyse des actifs comprend différents résultats d'évaluation analytique pour l'actif, le type d'actif ou le groupe de l'actif (disjoncteurs d'un site de production donné, par exemple) qui décrivent la criticité pour l'organisation, les objectifs ou les normes de performance, les critères de non-conformité, les coûts d'exploitation, la valeur de remplacement, l'impact des temps d'indisponibilité et l'évaluation de l'état des actifs.

Nom	Description
Catalogue d'actifs	L'objet métier Catalogue d'actifs (AC, <i>Asset Catalogue</i>) comprend les informations du groupement d'actifs ainsi que la spécification applicable pour fournir des informations sur un ensemble donné d'éléments matériels d'actif génériques à utiliser dans la planification stratégique, la conception/l'acquisition, l'exploitation, la maintenance et le renouvellement/la mise au rebut.
Génération de rapports sur la conformité des actifs	L'objet métier Génération de rapports sur la conformité des actifs décrit la conformité de la réalisation de la gestion des actifs par l'organisation selon différents critères (valeur, efficacité et efficacité, intégrité, exécution et leadership par rapport aux exigences réglementaires, normatives et métier). Il peut inclure la génération de rapports sur la conformité à la stratégie de maintenance, l'exécution de la maintenance, les livrables et l'amélioration continue. Des rapports peuvent être générés sur des actifs particuliers, des types d'actifs et des groupes d'actifs en couvrant les normes et les réglementations opérationnelles, de fiabilité et de sécurité. Ces rapports peuvent également inclure l'impact sur l'environnement en ce qui concerne la réglementation gouvernementale.
Condition d'actif	L'objet métier Condition d'actif décrit un indicateur clé de performance d'un actif ou d'un type d'actif donné relatif à une condition opérationnelle, un objectif ou une norme de performance, la sécurité opérationnelle et l'évaluation de la fiabilité.
Défaillance d'actif	L'objet métier Défaillance d'actif décrit l'historique ou les statistiques de défaillance associés à un actif, un type d'actif ou un groupe d'actifs donné (disjoncteurs d'un fabricant donné, par exemple). Les claquages et accidents sont inclus.
Performances financières des actifs	L'objet métier Performances financières des actifs comprend l'évaluation du retour sur investissements (ROI) pour un actif, un type d'actif ou un groupe d'actifs donné, en comparant l'investissement et le coût des ressources pour la gestion du cycle de vie aux performances et à la disponibilité.
Caractéristiques fonctionnelles des actifs	L'objet métier Caractéristiques fonctionnelles des actifs décrit la combinaison et les interdépendances des données d'actif (informations techniques), des données d'ingénierie, des paramètres de conception, des conditions d'environnement (statique et dynamique), des données de condition d'actif et de la stratégie de maintenance des actifs pour constituer l'espace de fonctionnement sécurisé et les contraintes opérationnelles. Par exemple, les caractéristiques thermiques assignées inhérentes/permanentes des actifs déployés dans le réseau, notamment les variations des limites de performance des actifs électriques fondées sur la température, la vitesse du vent et le rayonnement solaire, qui définissent le cadre d'une variété de limites opérationnelles réelles sur les éléments du réseau.
Plan de maintenance des actifs	L'objet métier Plan de maintenance des actifs spécifie les activités, ressources et délais exigés pour un actif ou un groupement d'actifs, afin d'atteindre les objectifs de gestion des actifs de l'organisation et empêcher l'impact prévu de la défaillance des actifs.

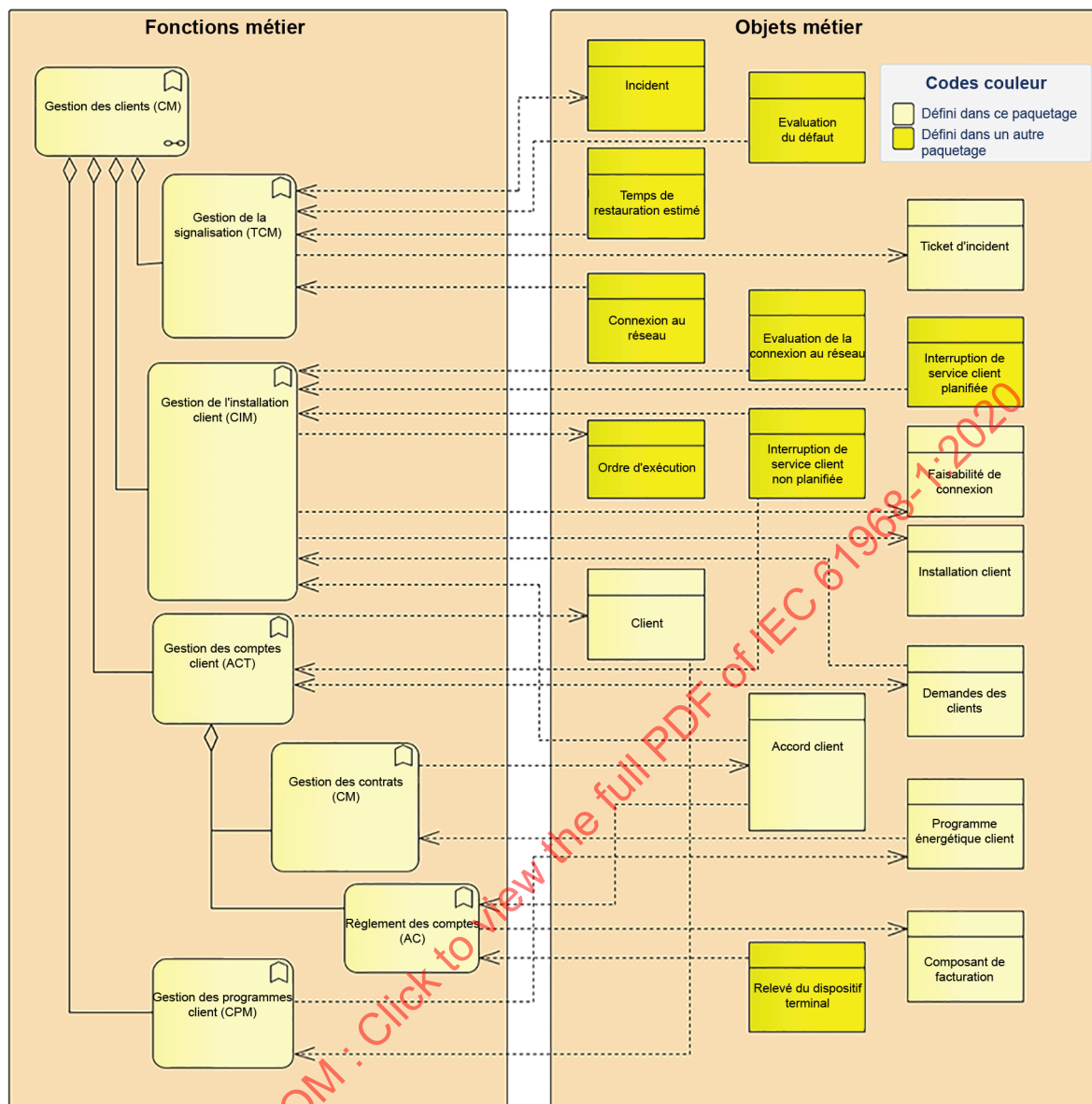
Nom	Description
Stratégie de maintenance des actifs	L'objet métier Stratégie de maintenance des actifs décrit les exigences métier et de conformité en ce qui concerne la valeur fournie aux parties prenantes (sécurité, retour sur investissements, rentabilité des actifs, rentabilité des capitaux propres et niveaux de service). Il est nécessaire de spécifier explicitement voire déduire la propension au risque (sécurité, finances, environnement et réputation) et l'objectif de performances de l'organisation. La maintenance des actifs est un atout majeur pour obtenir des résultats opérationnels et la stratégie définit l'alignement et la combinaison de la gestion technique et financière afin de proposer des équipements/actifs qui sont "adaptés au besoin", "sûrs à utiliser" et "financièrement viables" à court et à long terme. Elle inclut le cycle de vie de conception/d'acquisition, d'exploitation, de maintenance et de renouvellement/mise au rebut des actifs.
Résultat d'essai des actifs	L'objet métier Résultat d'essai des actifs décrit le résultat de la surveillance, des inspections, d'une tâche d'évaluation formelle et des activités d'essai intégré (BIST, <i>Built-In Self-Test</i>). Il est le résultat de mesurages, d'essais et de jauges appliqués à certaines caractéristiques concernant un élément/objet ou une activité. Les résultats sont généralement comparés aux exigences et normes spécifiées afin de déterminer si l'élément ou l'activité est conforme à ces objectifs. Les procédures d'inspection normalisées garantissent une vérification et une interprétation cohérentes du résultat. Les résultats des travaux réalisés en laboratoire sont inclus.
Dossier de travail des actifs	L'objet métier Dossier de travail des actifs décrit l'achèvement d'un travail, y compris les ordres d'exécution de fermeture (temps et matériaux utilisés) et la documentation postérieure au travail nécessaire à la mise à jour/au nettoyage du dossier d'actif. Dans le cadre de l'exécution des travaux, des objets métier supplémentaires tels que Dossier de défaillance, Résultat d'essai des actifs, Données de condition d'actif et Résultat d'analyse des actifs peuvent être produits.

4.3.3 Gestion des clients (CM)

4.3.3.1 Généralités

Le paquetage Gestion des clients (CM, *Customer Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la gestion des données et dossiers client, de la signalisation client, des accords d'installation client, des règlements (création des composants de facturation intégrés au processus de facturation) et du développement de nouveaux produits. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 4.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Exploitation des dispositifs terminaux (EDO), Planification opérationnelle prédictive (POP), Exploitation du marché de détail (RMO), Gestion des travaux (WM), Gestion des défauts (FM), Eléments hors IEC (EXT) et Exploitation du réseau (NO).



IEC

Figure 4 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des clients

4.3.3.2 Fonctions métier

Nom		Description
Gestion des comptes client (ACT)		La fonction métier Gestion des comptes client (ACT, <i>Customer Account Management</i>) comprend la création, la gestion en continu, y compris les réponses aux demandes des clients concernant leur compte, la facturation par compte et la clôture des comptes.
	Règlement des comptes (AC)	La fonction métier Règlement des comptes (AC, <i>Account Settlement</i>) – ou Gestion de la facturation ou Gestion des règlements client – comprend le calcul des règlements selon l'accord client et l'observation de la qualité des règlements (généralement par relevé des compteurs). Cette fonction produit les relevés ou les composants de facturation utilisés dans le processus de facturation du client.
	Gestion des contrats (CM)	La fonction métier Gestion des contrats (CM, <i>Contract Management</i>) – ou administration des contrats – comprend la gestion des contrats/accords conclus avec le client pour les services d'installation client, la maintenance et la création d'une nouvelle installation client.
Gestion de l'installation client (CIM)		La fonction métier Gestion de l'installation client (CIM, <i>Customer Installation Management</i>) gère les informations relatives à l'installation client et à la connexion au réseau. Elle inclut l'extension de ligne, la description des fusibles et de la capacité, l'inspection et la résistance, l'installation du compteur et l'interconnexion des dispositifs supplémentaires (panneaux solaires reliés par le biais d'un onduleur, par exemple) au réseau. Elle inclut également la définition du travail, la répartition des tâches d'exécution et la demande de programme pour le travail.
Gestion des programmes client (CPM)		La fonction métier Gestion des programmes client (CPM, <i>Customer Program Management</i>) comprend la création et la maintenance des programmes mis à disposition des clients, tels que le choix du débit, ou des programmes qui ont un impact sur leur utilisation/la facturation (réponse à la demande (DR), par exemple).
Gestion de la signalisation (TCM)		La fonction métier Gestion de la signalisation (TCM, <i>Trouble Call Management</i>) gère la réception des informations des clients et les communications aux clients, ou toute autre observation liée au service fourni à un ou plusieurs clients. Elle comprend la mise en correspondance des précédents tickets d'incidents, des incidents connus (dans la zone corrélée) ou des interruptions de service non planifiées (ou planifiées).

4.3.3.3 Objets métier

Nom		Description
Composant de facturation		L'objet métier Composant de facturation – ou Relevé de règlement, Relevé de règlement client ou Relevé de facturation client – décrit les postes, qui constituent les frais et les paiements créés dans le cadre du règlement du contrat signé avec le client. Il fournit certaines informations nécessaires à la facturation, comme les comptes clients et fournisseurs, mais l'accord de paiement n'est pas inclus.
Faisabilité de connexion		L'objet métier Faisabilité de connexion décrit le résultat d'une étude de faisabilité pour la connexion.
Client		L'objet métier Client décrit une personne ou une entreprise qui conclut ou a conclu un accord avec l'entreprise de distribution concernant l'approvisionnement en biens ou services.
Accord client		L'objet métier Accord client – ou Contrat client – décrit l'engagement entre le fournisseur de services et un client. L'accord décrit les aspects du service en ce qui concerne la qualité, la disponibilité et les responsabilités.
	Accord énergétique	L'objet métier Accord énergétique – ou Contrat énergétique – est une spécialisation de l'objet Accord client, où l'engagement est lié à l'approvisionnement en énergie vers ou à partir d'une installation client et d'un client donnés. Dans certains cas, il peut également décrire un accord pour la puissance active livrée ou consommée.
	Accord de connexion au réseau	L'objet métier Accord de connexion au réseau – ou Contrat de connexion au réseau – est une spécialisation de l'objet Accord client, où l'engagement est lié à la connexion au réseau, à la distribution ou au transport.
	Accord d'extension du réseau	L'objet métier Accord d'extension du réseau – ou Contrat d'extension du réseau – est une spécialisation de l'objet Accord client, où l'engagement est lié à l'extension d'une installation client existante ou à la création d'une nouvelle installation client.
Programme énergétique client		L'objet métier Programme énergétique client décrit le produit pour lequel un accord peut être passé avec un client. Il décrit généralement le moyen, pour une entreprise de distribution, de contrôler l'installation client à titre de réserve pour l'équilibrage du réseau en ce qui concerne la demande (ou le surplus de production dans certains cas). S'il accepte ces interventions, le client est indemnisé au moment de l'équilibrage qui utilise la souplesse de son installation. Il peut s'agir d'un produit de réponse à la demande ou de tout autre programme de contrôle des effets de l'énergie.
Demandes des clients		L'objet métier Demandes des clients décrit les demandes d'un client donné.
Installation client		L'objet métier Installation client décrit le contenu de l'installation dans les locaux du client en ce qui concerne l'installation, les locaux, le point de livraison et le dispositif (un compteur pour les relevés, par exemple) et l'emplacement (en direct ou lié à la connexion au réseau).
Ticket d'incident		L'objet métier Ticket d'incident décrit les événements et/ou les symptômes qui peuvent ou non affecter le réseau, sur signalement d'un client ou d'un observateur tiers. Le ticket d'incident peut être lié à un incident, une interruption de service client non planifiée, ou planifiée dans certains cas.

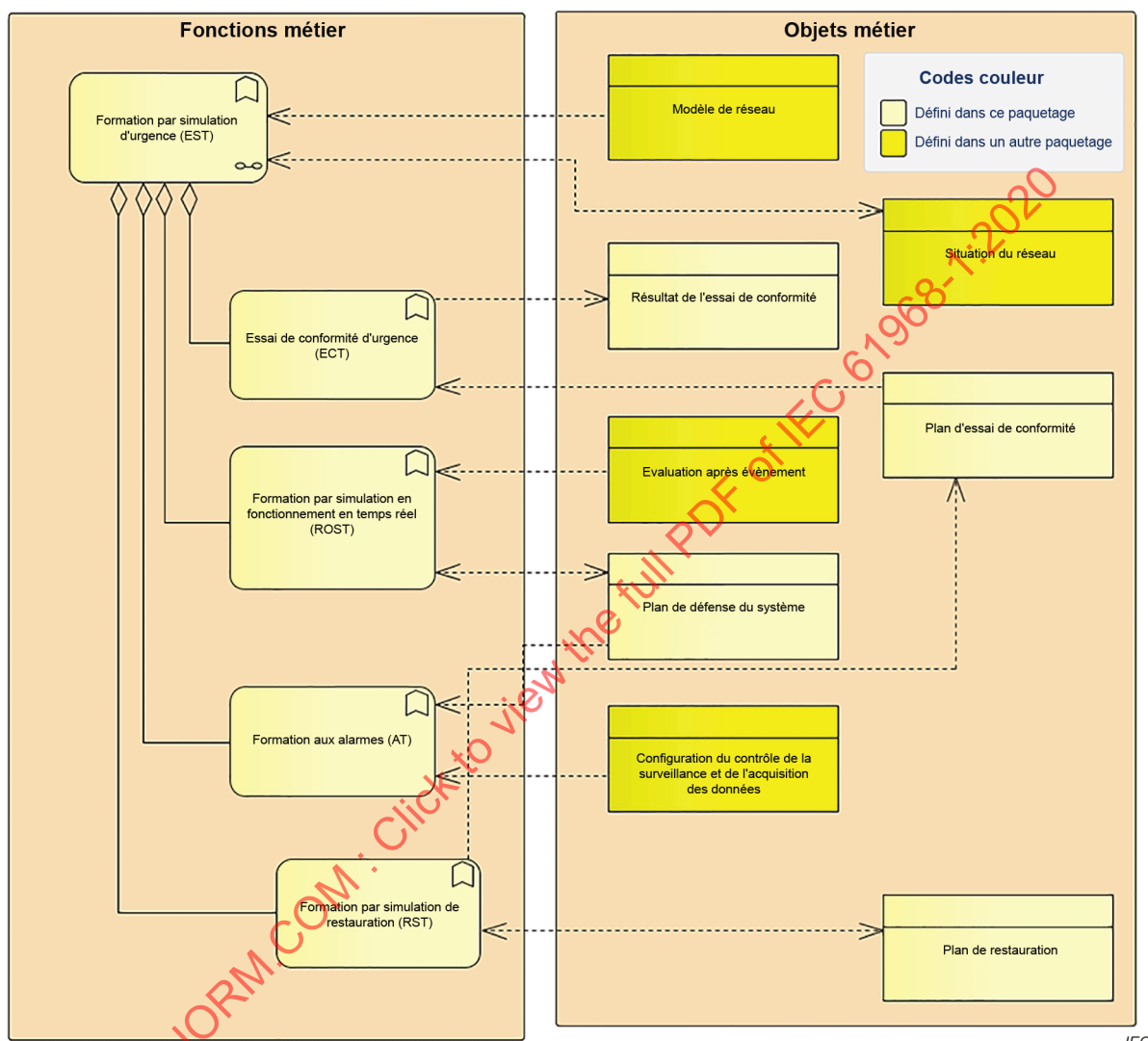
4.3.4 Simulation d'urgence (ES)

4.3.4.1 Généralités

Le paquetage Simulation d'urgence (ES, *Emergency Simulation*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la formation, la planification et la simulation des situations d'urgence. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 5.

La simulation d'urgence couvre la formation et la planification des éléments internes à l'entreprise et les entreprises/entités croisées externes. Les deux relèvent du domaine horizontal et vertical, par exemple la coordination entre les TSO et entre les TSO et les DSO.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des modèles de réseau (NMM) et Exploitation du réseau (NO).



IEC

Figure 5 – Fonctions métier et objets métier pour la formation par simulation d'urgence

4.3.4.2 Fonctions métier

Nom		Description
Simulation d'urgence (ES)		La fonction métier Simulation d'urgence (ES) comprend la formation et la planification opérationnelles par l'utilisation du réseau et la simulation de situations dans le but d'être préparé aux situations d'urgence.
	Formation aux alarmes (AT)	La fonction métier Formation aux alarmes (AT, <i>Alarm Training</i>) comprend la formation à l'interprétation des alarmes et la méthode de résolution de la situation d'alarme par la modification de l'exploitation du réseau.
	Essai de conformité d'urgence (ECT)	La fonction métier Essai de conformité d'urgence (ECT, <i>Emergency Compliance Testing</i>) comprend la vérification formelle de l'équipement et des capacités applicables au plan de défense du système et au plan de restauration.
	Formation par simulation en fonctionnement en temps réel (ROST)	La fonction métier Formation par simulation en fonctionnement en temps réel (ROST, <i>Real-Time Operational Simulation Training</i>) comprend la formation des opérateurs dans un environnement de fonctionnement en temps réel, comme les centres de commande pour l'exploitation d'une usine, d'une installation ou d'un réseau.
	Formation par simulation de restauration (RST)	La fonction métier Formation par simulation de restauration (RST, <i>Restoration Simulation Training</i>) comprend la formation à l'exécution des plans de défense et de restauration, comme la restauration suite à une panne d'électricité par exemple.

4.3.4.3 Objets métier

Nom		Description
Plan d'essai de conformité		L'objet métier Plan d'essai de conformité comprend les informations juridiques (propriété), commerciales (fournisseur), financières (différents types de coûts), techniques et managériales pour les postes et les réseaux, les ressources énergétiques (y compris la ressource énergétique répartie (DER)) et les actifs non électriques intégrés et utilisés dans un plan de défense et de restauration. L'identification de la fonction de réseau et des actifs physiques est essentielle: elle permet de récupérer des informations supplémentaires sur l'actif et sa fonction de réseau.
Résultat de l'essai de conformité		L'objet métier Résultat de l'essai de conformité comprend l'identification de l'actif et de la fonction de réseau après réussite de l'essai de conformité.
Plan de restauration		L'objet métier Plan de restauration comprend l'ensemble des mesures techniques et organisationnelles nécessaires à la restauration de l'état normal du système.
Plan de défense du système		L'objet métier Plan de défense du système comprend l'identification des éléments majeurs du réseau, ainsi que leurs rôles applicables (opérateur d'une production significative, conditions selon lesquelles le plan de défense du système est activé, par exemple). Il est nécessaire qu'il inclue la liste des mesures mises en œuvre et il peut être actif sur les installations jugées majeures. Il inclut le schéma de protection suivant: - schéma de contrôle automatique en sous-fréquence; - schéma automatique par rapport à la chute de tension; et les procédures de défense pour: - les écarts de fréquence; - les écarts de tension; - la gestion du flux d'énergie; - la déconnexion de la demande.

4.3.5 Exploitation des dispositifs terminaux (EDO)

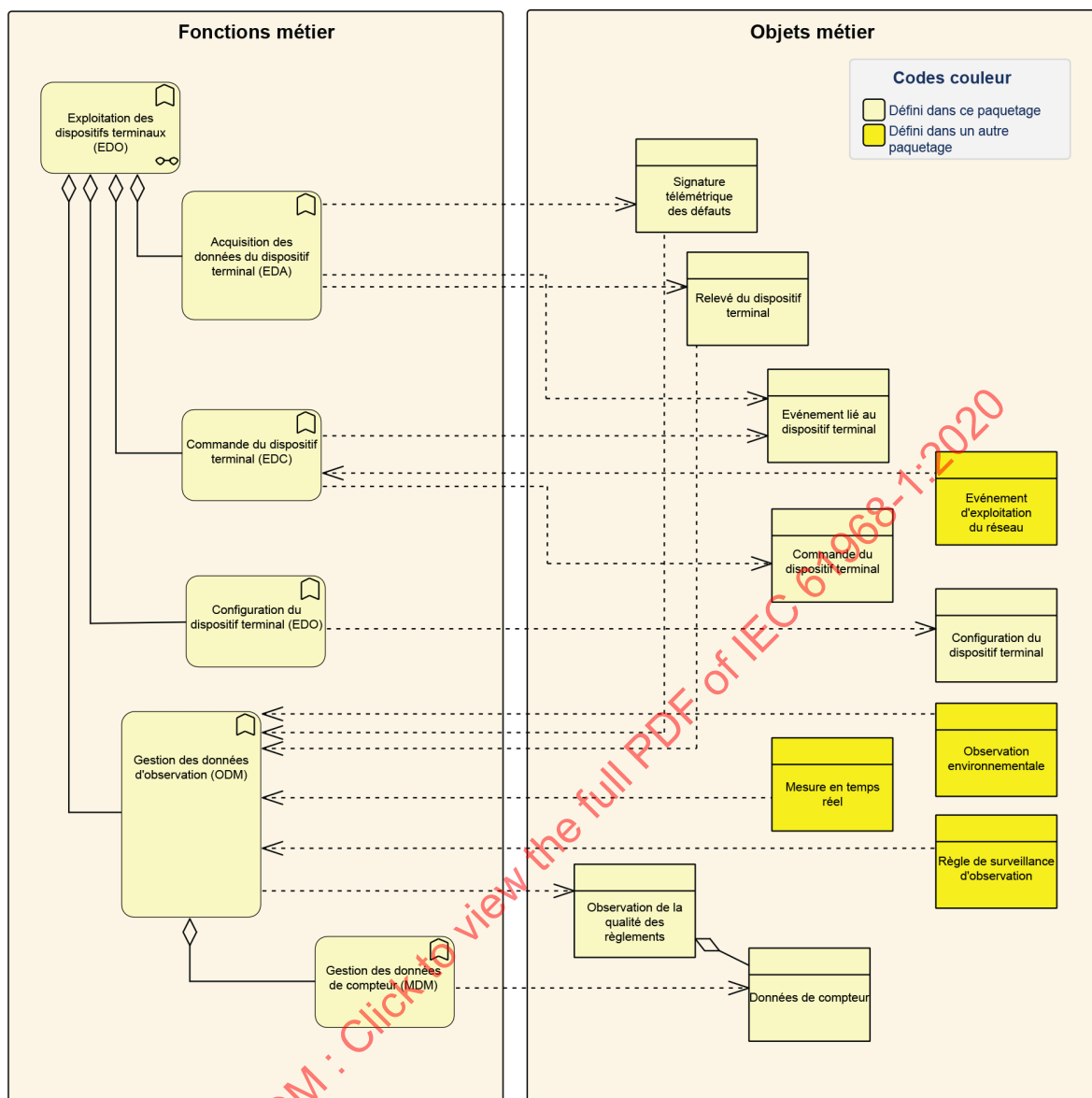
4.3.5.1 Généralités

Le paquetage Exploitation des dispositifs terminaux (EDO, *End Device Operation*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la configuration, le contrôle et l'acquisition d'informations auprès de dispositifs terminaux. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 6.

Un dispositif terminal correspond à l'élément qui fournit la source des informations et la destination d'une commande. L'action d'une fonction métier est normalement déclenchée par une autre fonction métier. Par exemple, un relevé de compteur est déclenché par la facturation ou la commande d'un dispositif est déclenchée par un programme de réponse à la demande. Elle n'empêche pas la technologie sous-jacente de se fonder sur le temps réel. Le signal de commande permettant de changer le réglage de température d'un climatiseur constitue un exemple de commande déclenchée par la fonction métier Exploitation du réseau (NO). L'exploitation d'un dispositif terminal ne dépend pas de la technologie, de la propriété ou du type de dispositif.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des clients (CM), Gestion des travaux (WM) et Exploitation du réseau (NO).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020



IEC

Figure 6 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation des dispositifs terminaux

4.3.5.2 Fonctions métier

Nom	Description
Configuration du dispositif terminal (EDO)	La fonction Configuration du dispositif terminal (EDO, <i>End Device Configuration</i>) porte essentiellement sur la configuration d'un dispositif terminal, y compris les réglages de communication, l'établissement d'une identification unique, les réglages de commande, les réglages d'acquisition concernant la mesure, la précision, la fréquence d'échantillonnage et la surveillance de la qualité.
Commande du dispositif terminal (EDC)	La fonction métier Commande du dispositif terminal (EDC, <i>End Device Control</i>) comprend la capacité à commander le dispositif terminal en ce qui concerne la conformité aux nouveaux réglages de configuration, l'exploitation (activation de la réponse à la demande, par exemple) ou toutes autres commandes des services système par l'exploitation du réseau.
Acquisition des données du dispositif terminal (EDA)	La fonction métier Acquisition des données du dispositif terminal (EDA, <i>End Device Data Acquisition</i>) comprend l'ensemble des activités qui collectent les données en temps différé auprès d'un dispositif terminal, tel qu'un compteur, une unité de mesure de phaseur (PMU, <i>Phasor Measurement Unit</i>) ou un enregistreur de défauts. Les données incluses sont les suivantes: – données analogiques telles que les relevés de compteur; – données discrètes telles que la mise sous tension et hors tension; – statuts; – résultats de contrôle.
Gestion des données de compteur (MDM)	La fonction métier Gestion des données de compteur (MDM, <i>Meter Data Management</i>) collecte, valide, stocke et distribue les relevés et les données événementielles issus des compteurs et autres dispositifs terminaux vers d'autres fonctions et systèmes de l'entreprise. La fonction Gestion des données de compteur (MDM, <i>Meter Data Management</i>) prend en charge différentes applications d'utilisation finale, notamment la facturation, la gestion des charges, la prévision des charges, la réponse à la demande, la gestion des interruptions de service, la gestion du patrimoine, ainsi que la planification et la maintenance du réseau de distribution. Cette fonction peut accomplir la validation, l'édition et l'estimation (VEE, <i>Validating, Editing, And Estimating</i>) conformément aux règles établies par l'organisme approprié de réglementation et de surveillance.
Gestion des données d'observation (ODM)	La fonction métier Gestion des données d'observation (ODM, <i>Observation Data Management</i>) valide les relevés et autres mesures d'observation en fonction des règles de qualité ayant fait l'objet d'un accord. L'observation qui ne satisfait pas à l'exigence peut être éditée par l'utilisateur ou évaluée par rapport à des règles. Les règles de surveillance applicables à la validation, l'édition et l'estimation (VEE) sont généralement définies par l'organisme approprié de réglementation et de surveillance.

4.3.5.3 Objets métier

Nom	Description
Commande du dispositif terminal	L'objet métier Commande du dispositif terminal représente la commande communiquée au dispositif terminal, comme le changement du réglage de température d'un climatiseur.
Configuration du dispositif terminal	L'objet métier Configuration du dispositif terminal décrit la configuration d'un dispositif terminal. Il peut inclure les réglages de communication, l'établissement d'une identification unique, les réglages de commande, les réglages d'acquisition pour la mesure, la précision, la fréquence d'échantillonnage et la surveillance de la qualité.
Evènement lié au dispositif terminal	L'objet métier Evènement lié au dispositif terminal comprend les informations fournies par le dispositif terminal selon sa configuration et représente l'occurrence d'un évènement qui a été placé sous surveillance. La manipulation abusive d'un compteur et une mise à la terre mal effectuée sont des exemples d'évènements liés au dispositif terminal.
Relevé du dispositif terminal	L'objet métier Relevé du dispositif terminal représente les données qui ont été acquises par le dispositif terminal. Un relevé de compteur qui fournit la valeur cumulée en kWh enregistrée par un compteur à partir de relevés précédents, ou un relevé de compteur toutes les heures pendant un certain temps, sont des exemples de relevés de dispositifs terminaux. Un relevé de défaut auprès d'un enregistreur de défauts distant constitue un autre exemple de relevé de dispositif terminal.
Données de compteur	Les données de compteur sont intégrées pendant un certain temps avant d'être présentées à des fins de facturation ou autres.
Observation de la qualité des règlements	L'objet métier Observation de la qualité des règlements décrit les données conformes à la qualité exigée par la fonction de règlement définie dans les règles du marché. Par exemple, un relevé de compteur peut inclure la valeur cumulée en kWh, de laquelle il est nécessaire de soustraire le précédent relevé de compteur pour le calcul de la consommation à partir des précédents composants de facturation. La valeur de consommation peut être considérée comme une donnée prête à être utilisée pour le règlement qui satisfait à l'exigence définie dans les règles du marché.
Signature téléométrique des défauts	L'objet métier Signature téléométrique des défauts comprend une ou plusieurs mesures télésurveillées, issues de capteurs utilisés pour identifier l'emplacement d'un évènement de défaut prévu. Cet objet métier peut inclure les données de forme d'onde issues d'un dispositif d'enregistrement des défauts, le chemin et la direction des défauts issus de dispositifs d'indication de chemin de défaut, la distance d'un défaut par rapport à un relais, le courant de défaut par rapport à un relais, l'état d'ouverture/fermeture d'un interrupteur ou une mesure de flux/tension analogique.

4.3.6 Gestion de la conception d'ingénierie (EDM)

4.3.6.1 Généralités

Le paquetage Gestion de la conception d'ingénierie (EDM, *Engineering Design Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la création et la maintenance de la conception détaillée (plans détaillés, par exemple) de l'ensemble des structures qui constituent les éléments de réseau pertinents. Il inclut l'ingénierie des postes, l'ingénierie du transport, l'ingénierie de la distribution, l'ingénierie de la production, etc. La conception d'ingénierie comprend les aspects électriques et non électriques au niveau de détail nécessaire à la prise en charge des activités de construction et de maintenance, et identifie généralement les spécifications de catalogue associées aux différentes parties de la conception. Les schémas détaillés sont communs, et leur contenu décrit la manière dont les positions d'actif doivent être connectées (mécaniquement ou électriquement). Les fonctions de conception d'ingénierie sont généralement limitées aux parties détenues du réseau. La

conception d'ingénierie relie les exigences fonctionnelles aux exigences d'actif et évolue de l'exigence générique sur le type d'actif à la documentation de l'actif spécifique. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 7. La répartition de l'ingénierie détaillée et de la conception détaillée est représentée à la Figure 8.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des travaux (WM), Gestion des actifs (AM) et Gestion des modèles de réseau (NMM).

Selon le domaine d'application, le modèle d'informations juridiques, commerciales, financières, managériales et organisationnelles est harmonisé avec les autres normes et modèles d'informations existants, comme le modèle d'information de construction (BIM, *Building Information Model*).

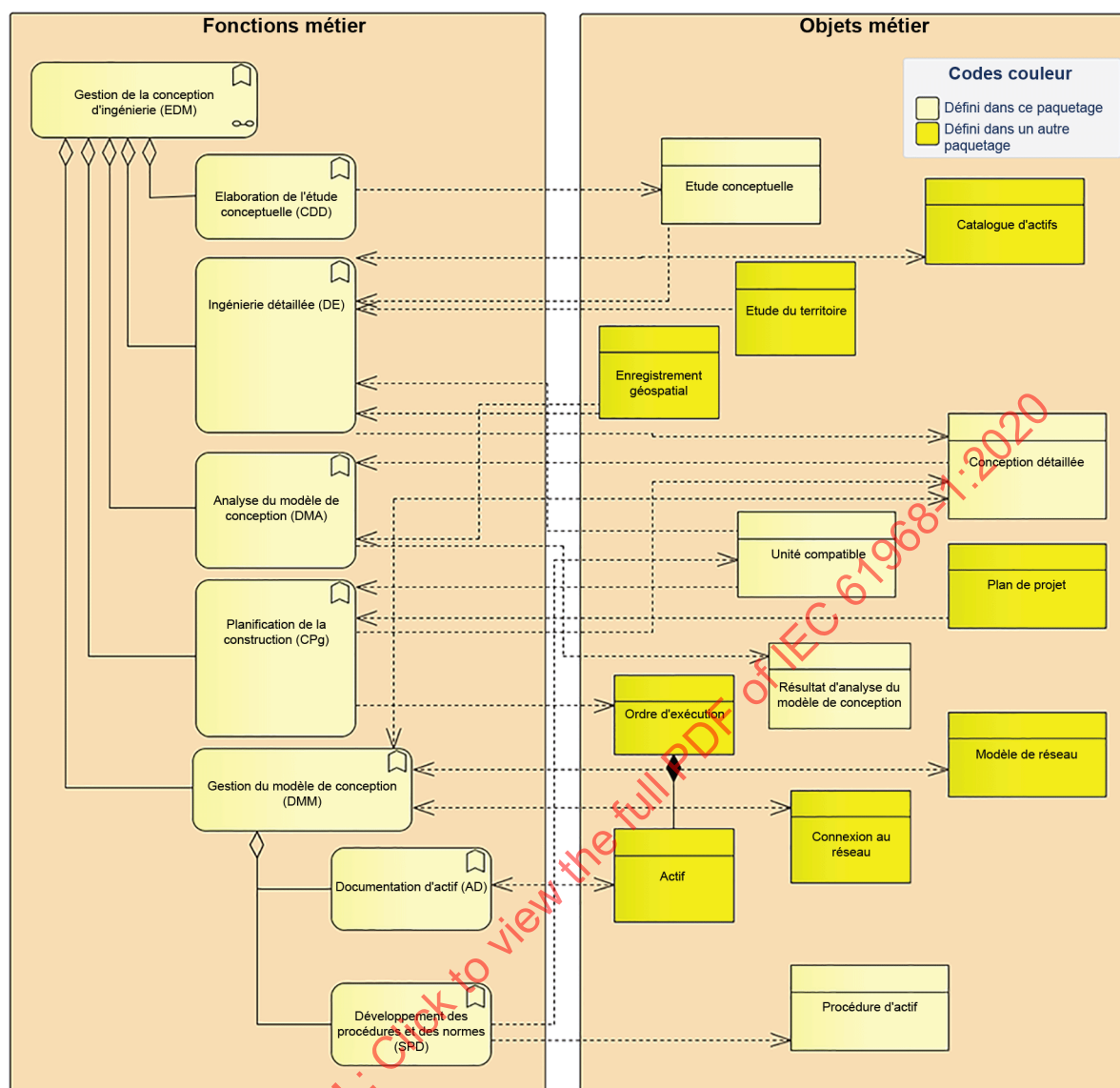
Cela signifie, par exemple, que le modèle CIM n'a pas pour objet de prendre en charge la gestion des achats et de la chaîne d'approvisionnement, mais qu'il fournit des informations concernant les exigences concernant la conception des actifs, l'exploitation, la maintenance et la surveillance, ainsi que l'évaluation de la solution livrée ou construite.

Le cycle de vie du modèle d'information de construction (BIM) comprend les étapes suivantes:

- programmation (exigences de projet et fonctionnelles, par exemple);
- étude conceptuelle;
- conception détaillée;
- analyse;
- documentation;
- fabrication;
- construction en 4D/5D (4D plus longue que la 3D, 5D plus coûteuse);
- logistique de construction;
- exploitation et maintenance;
- démolition/rénovation.

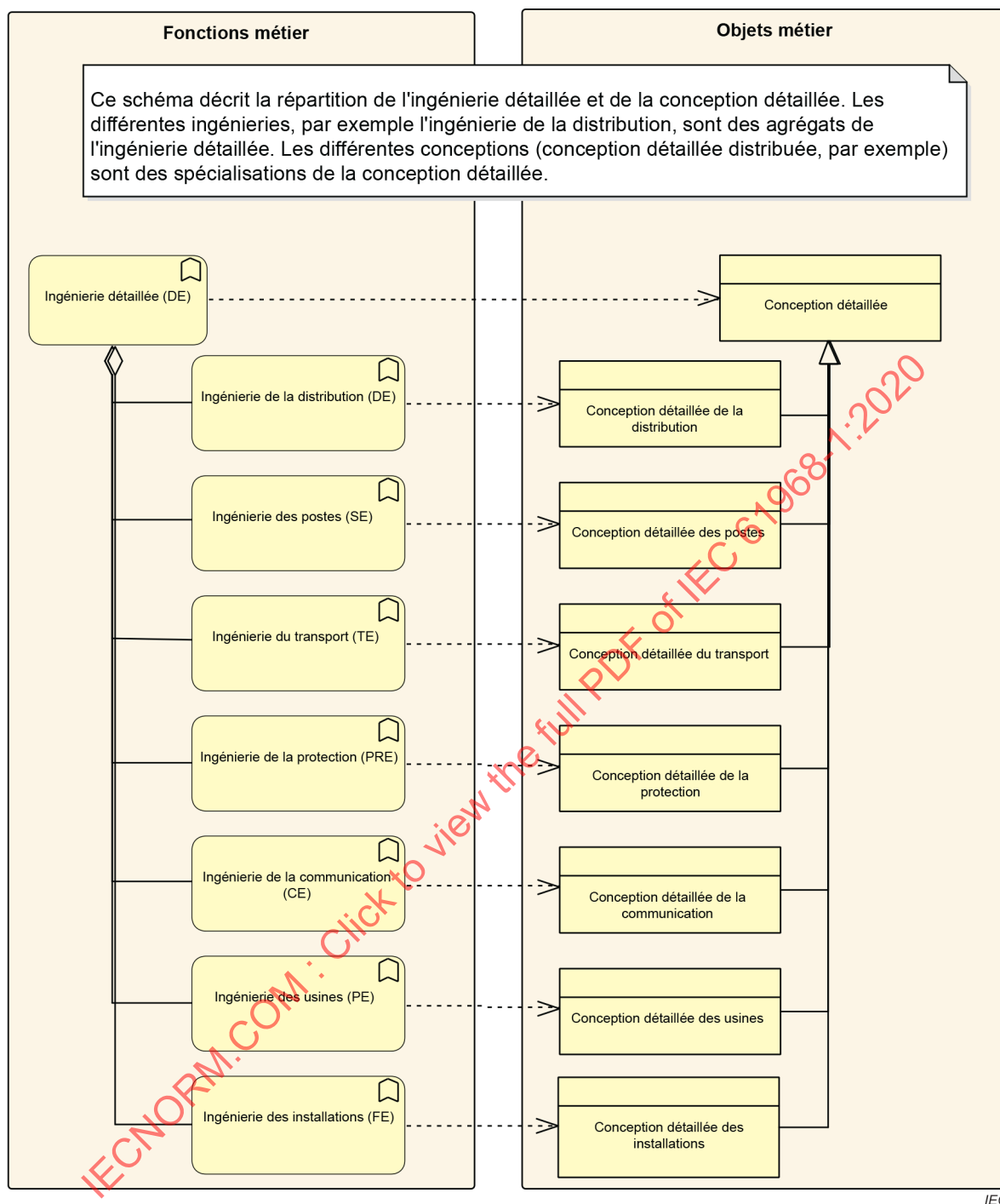
L'IEC 61968-6 définit les messages de document/profils CIM actuels pour la conception d'ingénierie.

Il n'est pas nécessaire que le système de conception d'ingénierie prenne en charge la couche métier définie dans ce paquetage pour être conforme au modèle CIM. La conformité est définie par la prise en charge du message de document/profil CIM. Toutefois, les fournisseurs et les entreprises de distribution sont encouragés à mettre les exigences ou les capacités de la fonction d'application en relation avec la fonction métier définie dans ce paquetage. Dans la mesure où les systèmes électriques sont réputés faire partie intégrante de l'infrastructure stratégique et où leur exploitation et maintenance impliquent un risque élevé pour la sécurité des personnes, la norme CIM porte tout particulièrement sur la sécurité des informations et des personnes.



IEC

Figure 7 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion de la conception d'ingénierie



IEC

Figure 8 – Répartition de l'ingénierie détaillée et de la conception détaillée

4.3.6.2 Fonctions métier

Nom	Description
Elaboration de l'étude conceptuelle (CDD)	La fonction métier Elaboration de l'étude conceptuelle (CDD, <i>Conceptual Design Development</i>) comprend la formulation d'idées et la prise en compte des avantages et inconvénients de la mise en œuvre de ces idées. Elle est également appelée Ingénierie de base: FED (Front-End Engineering) ou FEED (Front-End Engineering Design). Son objectif est de réduire le plus possible la probabilité d'erreur, gérer les coûts, apprécier les risques et évaluer le potentiel de réussite de la construction de projet prévue. La configuration système générale est définie. Les schémas, diagrammes et plans du projet de construction peuvent représenter les premières étapes de la configuration. Exemples d'éléments pris en compte: • degré d'automatisation; • fréquences et niveaux (plage de performance, par exemple); • spécifications des matériaux (unités compatibles, par exemple); • normes et lignes directrices; • hypothèses, exclusions et problèmes potentiels.
Planification de la construction (CP)	La fonction métier Planification de la construction (CP, <i>Construction Planning</i>) comprend la définition de l'ordre d'exécution et la séquence de tâches pertinentes en fonction du schéma détaillé. La planification de la construction est l'étape nécessaire à la planification. Dans cette planification, la définition des tâches d'exécution, de la technologie et des méthodes de construction est généralement effectuée simultanément, ou en plusieurs fois.
Analyse du modèle de conception (DMA)	La fonction métier Analyse du modèle de conception (DMA, <i>Design Model Analysis</i>) comprend l'analyse permettant de simuler les performances de la structure d'actif selon la conception détaillée. La conception détaillée peut décrire la structure et/ou la construction en plusieurs étapes, telle que planifiée, telle que conçue, telle que construite ou telle qu'exploitée. La simulation des performances en fonction des mesures est réalisée dans le cadre de l'exploitation du réseau (NO) en temps réel et de la planification du développement du système (SDP) ou tout autre secteur fonctionnel après la simulation des faits. L'analyse électronique de la puissance applicable comprend: • l'analyse de la stabilité en signaux faibles; • la simulation dynamique; • les courants induits géomagnétiquement (GIC, <i>Geomagnetic Induced Current</i>); • le calcul des courts-circuits; • le calcul des propriétés de ligne; • les transitoires électromagnétiques (EMT, <i>Electromagnetic Transient</i>); • la simulation de protection; • le calcul des coûts; • la fiabilité.

Nom	Description
Gestion du modèle de conception (DMM)	La fonction métier Gestion du modèle de conception (DMM, <i>Design Model Management</i>) comprend la gestion des informations tout au long du cycle de vie d'un actif construit. Elle crée de la valeur en supportant la création, l'assemblage et l'échange de modèles partagés et des données structurées intelligentes correspondantes. Elle assure notamment: - la fourniture d'une "source de vérité unique" des données et informations d'actif afin qu'elles soient partagées par l'ensemble des parties durant la conception et la construction, mais aussi tout au long de la phase d'exploitation des actifs; - le rapprochement des ingénieurs de conception et d'exploitation, des processus, des informations et des technologies; - le partage des données et informations afin de garantir la traçabilité et un niveau de précision élevé. L'unité compatible générique de l'étude conceptuelle est remplacée par des actifs ou des objets physiques au cours du processus achats.
Documentation d'actif (AD)	La fonction métier Documentation d'actif (AD, <i>Asset Documentation</i>) comprend la documentation de l'actif construit en fournissant une "source de vérité unique" pour les données d'actif tout au long du cycle de vie de l'actif construit. La documentation est guidée par la politique et la stratégie de gestion des actifs.
Développement des procédures et des normes (SPD)	La fonction métier Développement des procédures et des normes (SPD, <i>Standard and Procedure Development</i>) comprend le développement et la documentation des procédures d'exploitation normalisées, ou des instructions d'exécution qui décrivent en détail l'ensemble des étapes impliquées dans une procédure ou un processus. Le développement des procédures d'exploitation normalisées est essentiel pour la gestion de la qualité totale (TQM, <i>Total Quality Management</i>), l'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise (HACCP, <i>Hazard Analysis Critical Control Points</i>), l'ISO 9000 (Organisation internationale de normalisation) et Six Sigma, car cela aide les entreprises à assurer le contrôle des processus et de la qualité. Cette fonction établit des conditions mesurables et la performance des actifs, ainsi que la manière de les utiliser. Les caractéristiques ou attributs d'une norme décrivent le niveau de performance exigé; elles décrivent généralement la "quantité", "la nature" et la "fréquence". Souvent, les normes d'ingénierie et de conception référencent les normes de l'industrie et les spécifications de fabrication.

Nom	Description
Ingénierie détaillée (DE)	La fonction métier Ingénierie détaillée (DE, <i>Detailed Engineering</i>) fournit une description précise en s'appuyant sur la modélisation spatiale, des dessins et des spécifications. La modélisation spatiale est un ensemble cohérent de principes applicables à la modélisation mathématique et informatique des solides en trois dimensions. La modélisation spatiale et la modélisation géométrique constituent la base de la conception assistée par ordinateur pour la création, l'échange, la visualisation, l'animation, l'interrogation et l'annotation de modèles numériques ou d'objets physiques. Les éléments suivants sont considérés comme faisant partie intégrante de l'ingénierie détaillée pour fournir les informations nécessaires à la fabrication/construction: - paramètres d'exploitation; - stimuli environnementaux en exploitation ou non; - exigences d'essai; - dimensions externes; - dispositions de maintenance et d'aptitude aux essais; - exigences pour les matériaux; - exigences de fiabilité; - traitement des surfaces externes; - durée de vie prévue à la conception; - exigences d'emballage; - marquages externes.
	Ingénierie de la communication (CE) La fonction métier Ingénierie de la communication (CE, <i>Communication Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception de la communication et de l'infrastructure informatique.
	Ingénierie de la distribution (DE) La fonction métier Ingénierie de la distribution (DE, <i>Distribution Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception du système de distribution, notamment la ligne d'alimentation, les fusibles, etc.
	Ingénierie des installations (FE) La fonction métier Ingénierie des installations (FE, <i>Facility Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception d'un microréseau ou d'un ensemble d'entités de production, de consommation et de stockage comportant un mécanisme de commande et de prévision commun. Elle inclut l'ingénierie des ressources énergétiques réparties (DER).
	Ingénierie des usines (PE) La fonction métier Ingénierie des usines (PE, <i>Plant Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception des usines de production, de consommation ou de stockage.
	Ingénierie de la protection (PRE) La fonction métier Ingénierie de la protection (PRE, <i>Protection Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception de schémas de protection et de schémas SIPS (SPR/RAS) ainsi que la configuration de composants (relais ou surveillance des perturbations, par exemple).
	Ingénierie des postes (SE) La fonction métier Ingénierie des postes (SE, <i>Substation Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception des postes, notamment la transformation, la commutation et la transition en courant continu.
	Ingénierie du transport (TE) La fonction métier Ingénierie du transport (TE, <i>Transmission Engineering</i>) est une spécialisation de la fonction Ingénierie détaillée qui porte essentiellement sur la conception de lignes de transport et de connexions à la distribution, à la production de masse et à l'industrie.

4.3.6.3 Objets métier

Nom	Description
Procédure d'actif	L'objet métier Procédure d'actif comprend le mode d'emploi pas à pas pour l'exploitation, la maintenance, l'essai et l'inspection de l'actif.
Conception détaillée de la communication	L'objet métier Conception détaillée de la communication est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée à la communication et l'infrastructure informatique. Par exemple, un réseau FAN (Field Area Network) incluant la communication avec les dispositifs terminaux. La communication au sein d'un réseau PAN (Premise Area Network) en est un autre exemple.
Unité compatible	L'objet métier Unité compatible (PU, <i>Compatible Unit</i>) est une unité d'assemblage normalisée destinée à une utilisation générale par les concepteurs, les équipes et le personnel comptable. Une unité compatible est constituée de tâches manuelles, d'heures d'utilisation des véhicules/équipements, de matériaux, d'informations de comptabilité, de pièces jointes et de contrats/entrepreneurs par défaut.
Etude conceptuelle	L'objet métier Etude conceptuelle comprend la définition de la configuration système générale, ainsi que les schémas, diagrammes et plans de la conception détaillée aux premières étapes de la configuration. Les études conceptuelles peuvent être composées de postes individuels ou d'un ensemble d'"unités compatibles" (CU). Les postes et les unités compatibles sont associés à un emplacement du diagramme de conception et/ou un emplacement géospatial.
Résultat d'analyse du modèle de conception	L'objet métier Résultat d'analyse du modèle de conception comprend la description détaillée et complète du résultat de l'analyse réalisée sur la conception détaillée.
Conception détaillée	L'objet métier Conception détaillée (DD, <i>Detail Design</i>) comprend la description complète et détaillée de la solution de construction à l'aide de modèles solides, de dessins et de spécifications. Cet objet fournit les informations nécessaires à la fabrication, la construction et la maintenance.
Conception détaillée de la distribution	L'objet métier Conception détaillée de la distribution est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée au système de distribution, notamment la ligne d'alimentation, les fusibles, etc. Il inclut notamment les informations géographiques, la connectivité et les caractéristiques assignées du système.
Conception détaillée des installations	L'objet métier Conception détaillée des installations est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée au microréseau ou à un ensemble d'entités de production, de consommation et de stockage comportant un mécanisme de commande et de prévision commun. Il inclut la conception des ressources énergétiques réparties (DER).
Conception détaillée des usines	L'objet métier Conception détaillée des usines est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée aux usines de production, de consommation et de stockage.
Conception détaillée de la protection	L'objet métier Conception détaillée de la protection est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée aux schémas de protection, aux schémas SIPS (SPR/RAS) et à la configuration des composants (relais ou surveillance des perturbations, par exemple).
Conception détaillée des postes	L'objet métier Conception détaillée des postes est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée aux postes, notamment à la transformation, la commutation et la transition (CC).
Conception détaillée du transport	L'objet métier Conception détaillée du transport est une spécialisation de l'objet Conception détaillée destinée aux lignes de transport et aux connexions à la distribution, la production de masse et l'industrie.

4.3.7 Gestion des défauts (FM)

4.3.7.1 Généralités

Le paquetage Gestion des défauts (FM, *Fault Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans l'identification des défauts et la planification de la restauration, en utilisant le langage de modélisation ArchiMate de The Open Group. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 9.

Il reçoit des notifications relatives aux défauts affectant le réseau électrique, puis les analyse afin d'identifier l'emplacement du défaut. Elle suit le défaut tout au long des étapes de sa localisation réelle en réduisant autant que possible la zone impactée par le défaut, en rétablissant le service sur l'ensemble des parties du réseau impactées et en coordonnant les réparations définitives. Elle garantit que la durée des défauts et les temps de restauration sont correctement enregistrés pour générer les rapports réglementaires.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des travaux (WM) et Exploitation du réseau (NO).

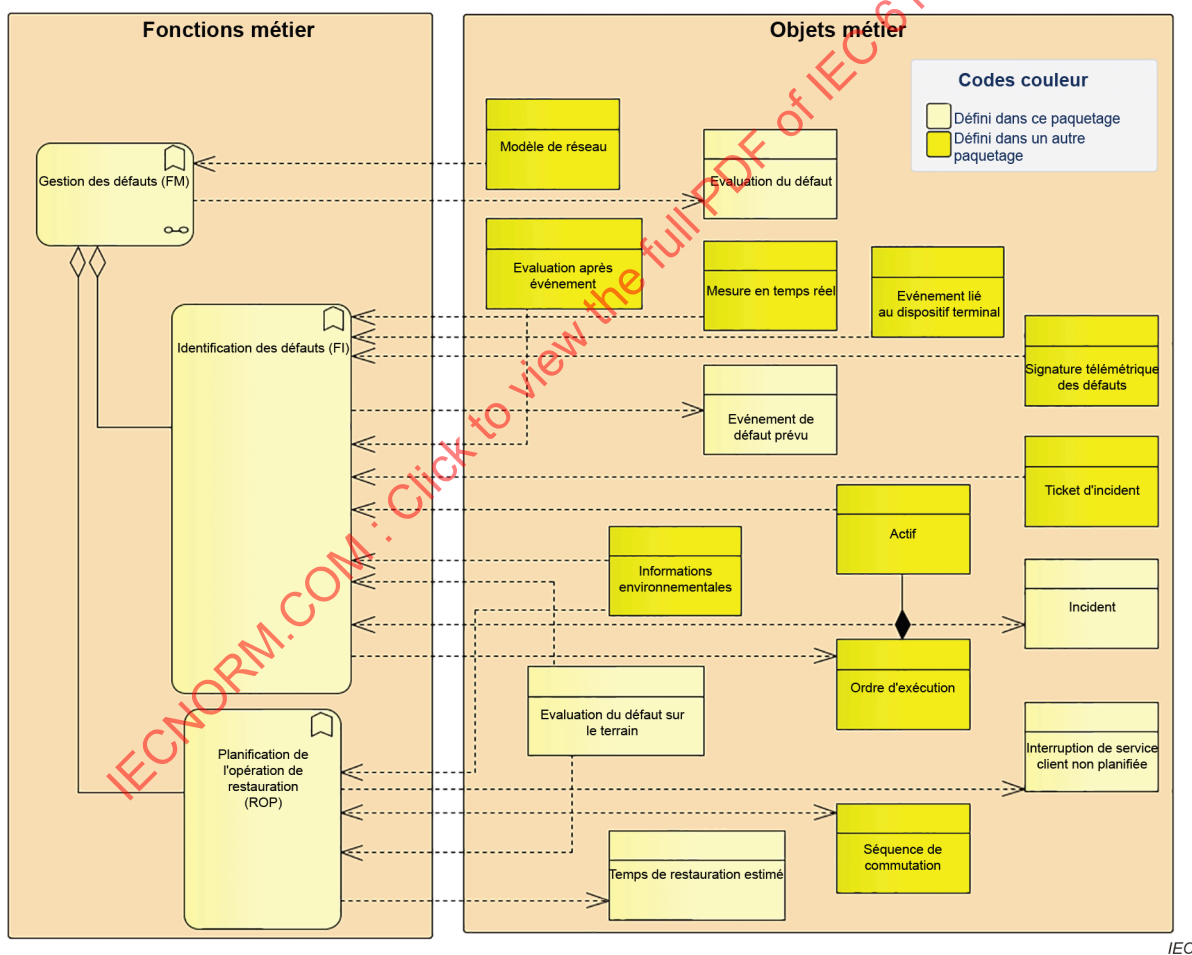


Figure 9 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des défauts

4.3.7.2 Fonctions métier

Nom		Description
Gestion des défauts (FM)		La fonction métier Gestion des défauts (FM) reçoit des notifications relatives aux défauts affectant le réseau électrique, puis les analyse afin d'identifier l'emplacement du défaut. Elle suit le défaut tout au long des étapes de sa localisation réelle en réduisant autant que possible la zone impactée par le défaut, en rétablissant le service sur l'ensemble des parties du réseau impactées et en coordonnant les réparations définitives. Elle garantit que la durée des défauts et les temps de restauration sont correctement enregistrés pour générer les rapports réglementaires.
	Identification des défauts (FI)	La fonction métier Identification des défauts (FI, <i>Fault Identification</i>) utilise un grand nombre de données d'entrée pour identifier l'emplacement, où s'est produit le défaut réel. Elle identifie également la cause du défaut, si elle est connue.
	Planification de l'opération de restauration (ROP)	La fonction métier Planification de l'opération de restauration (ROP, <i>Restoration Operation Planning</i>) génère un plan de gestion des interruptions de service non planifiées ou forcées, afin de revenir à un état de fonctionnement acceptable. Elle inclut également un plan de restauration du réseau à son état antérieur au défaut après réparations.

4.3.7.3 Objets métier

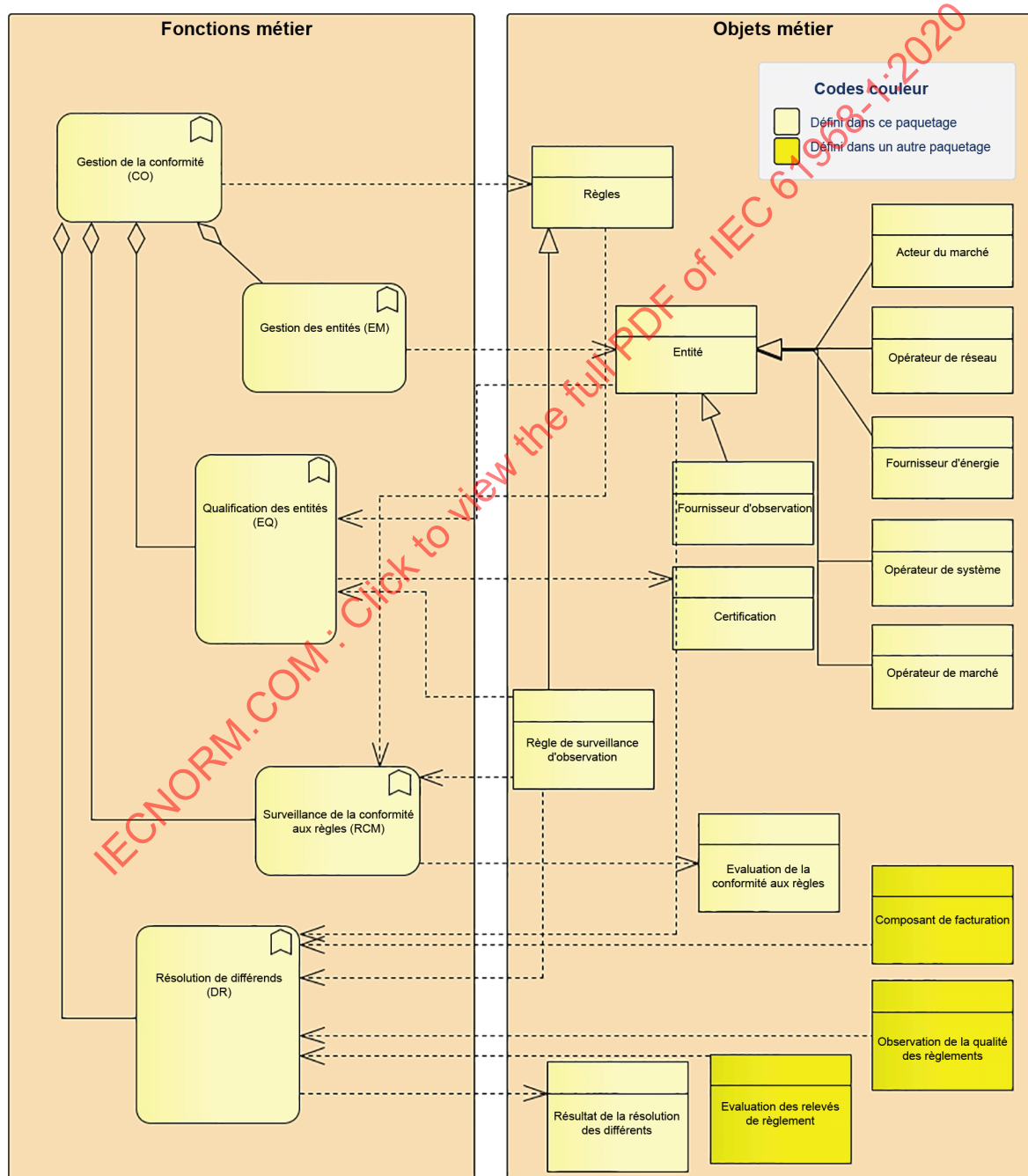
Nom		Description
Temps de restauration estimé		L'objet métier Temps de restauration estimé représente l'heure et la date auxquelles la restauration du service est prévue pour un défaut spécifique. Le temps de restauration estimé peut être calculé automatiquement ou peut s'appuyer sur les estimations fournies par les équipes terrain affectées à la réparation du défaut. La précision du temps de restauration estimé peut varier au cours du cycle de vie de chaque défaut.
Evaluation du défaut		L'objet métier Evaluation du défaut comprend le résultat des données d'analyse reçues au sujet du défaut, afin d'estimer son emplacement probable.
Evaluation du défaut sur le terrain		L'objet métier Evaluation du défaut sur le terrain comprend les informations fournies par une équipe terrain détachée pour résoudre un événement de défaut prévu. L'équipe terrain se rend à l'emplacement prévu et détermine s'il s'agit de l'emplacement réel. Si l'emplacement est confirmé, l'évaluation est terminée. Si l'emplacement est incorrect, l'équipe terrain enquête sur les autres emplacements possibles du défaut et signale l'emplacement réel du défaut pour finaliser l'évaluation. Si la cause du défaut peut être déterminée, l'équipe terrain peut également la signaler ultérieurement.
Incident		L'objet métier Incident décrit une occurrence sur le terrain qui impacte, ou est susceptible d'impacter, la grille du réseau. Un incident peut être signalé dans le cadre d'un ticket d'incident. Il peut ne pas être associé à une interruption de service.
Evènement de défaut prévu		L'objet métier Evènement de défaut prévu comprend le résultat de l'analyse des données d'entrée par l'objet Identification des défauts, comme les valeurs télémessurées, les tickets d'incidents, les événements liés au dispositif terminal et les données d'évaluation du défaut sur le terrain. L'évènement de défaut prévu est décrit par emplacement, équipement défectueux et phases.
Interruption de service client non planifiée		L'objet métier Interruption de service client non planifiée décrit un événement non planifié et le défaut de livraison au client associé du service engagé conformément à l'accord client. Le client peut ne pas être indemnisé.

4.3.8 Gestion de la conformité (CM)

4.3.8.1 Généralités

Le paquetage Gestion de la conformité (CM, *Compliance Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la définition des règles et réglementations qui régissent un marché ou une opération entre plusieurs parties. La conformité des parties aux règles du marché et les performances globales du marché sont également incluses. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 10.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Exploitation du marché (MO), Exploitation des dispositifs terminaux (EDO) et Gestion des clients (CM).



IEC

Figure 10 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion de la conformité

4.3.8.2 Fonctions métier

Nom		Description
Gestion de la conformité (CM)		La fonction métier Gestion de la conformité (CM) comprend la définition des règles et réglementations qui doivent régir un segment de marché spécifique, où opèrent une ou plusieurs parties.
	Résolution de différends (DR)	La fonction métier Résolution de différends (DR, <i>Dispute Resolution</i>) comprend le traitement de la résolution des différends engagés par une partie concernant des composants de facturation calculés à partir des données d'observation de la qualité des règlements. Elle peut généralement contribuer à résoudre un différend portant sur des frais facturés (ou un composant de facturation/relevé de règlement en tant que documents justificatifs de la facture) lorsque l'émetteur et le destinataire de la facture sont en désaccord.
	Surveillance de la conformité aux règles (RCM)	La fonction métier Surveillance de la conformité aux règles (RCM, <i>Rule Compliance Monitoring</i>) comprend la surveillance et l'inspection, ainsi que l'essai de la conformité d'une partie aux règles du marché. Ces règles exigent que la partie concernée fournisse, dans les meilleurs délais, les données de qualité exigées sur la transparence du marché. La plateforme de transparence européenne est un exemple de système prenant en charge cette fonction métier.
	Vérification de la conformité (CV)	La fonction métier Vérification de la conformité (CV, <i>Compliance Verification</i>) comprend la vérification et, dans certains cas, la certification de la conformité d'une partie donnée à un ensemble de règles de marché ou de surveillance. L'essai et la vérification des liaisons de communication et de la conformité des données de comptage aux normes de qualité constituent un exemple de règle.
	Gestion des entités (EM)	La fonction métier Gestion des entités (EM, <i>Entity Management</i>) comprend l'enregistrement et la maintenance des informations sur les entités et leurs rôles dans le secteur soumis à obligation de conformité.

4.3.8.3 Objets métier

Nom	Description
Résultat de la résolution des différends	L'objet métier Résultat de la résolution des différends comprend les données provisoires relatives au différend, ainsi que les données relatives à la résolution finale du différend.
Fournisseur d'énergie	L'objet métier Fournisseur d'énergie est une spécialisation de l'objet Partie, qui décrit une entité chargée de fournir l'énergie à un client dans un marché de vente au détail de l'énergie conformément à l'accord énergétique conclu avec le client.
Opérateur de réseau	L'objet métier Opérateur de réseau est une spécialisation de l'objet Partie qui décrit une entité en charge de l'exploitation d'un réseau électrique fournissant une connexion à un client par l'intermédiaire d'un accord de connexion conclu avec le client. L'opérateur de réseau peut exploiter un réseau à haute tension, un réseau de tension de distribution, un microréseau ou une combinaison de ces réseaux.
Certification	L'objet métier Certification décrit la conformité d'une entité donnée à une ou plusieurs règles de marché ou de surveillance. La certification du respect des exigences relatives au rôle de fournisseur de données de comptage en est un exemple.
Evaluation de la conformité	L'objet métier Evaluation de la conformité décrit la conformité de l'entité à une ou plusieurs règles de marché.
Opérateur de marché	L'objet métier Opérateur de marché est une spécialisation de l'objet Partie, qui décrit une entité en charge de l'exploitation d'une ou plusieurs places de marché par la mise en relation des offres d'achat et de vente et qui confirme un échange commercial et/ou les prix du marché.

Nom	Description
Acteur du marché	L'objet métier Acteur du marché est une spécialisation de l'objet Entité qui décrit une entité qui participe à un ou plusieurs marchés en achetant, vendant, relayant ou distribuant de l'énergie, de la capacité ou des services auxiliaires à l'intérieur, à l'extérieur, ou par le biais d'un ou de plusieurs segments du réseau électrique.
Règles	L'objet métier Règles décrit les règles qui s'appliquent à l'ensemble des entités impliquées dans un marché ou dans une opération entre plusieurs parties. Il décrit les différents rôles pouvant être assumés par les différentes parties pour satisfaire à la conformité pertinente.
Fournisseur d'observation	L'objet métier Fournisseur d'observation est une spécialisation de l'objet Entité qui décrit une entité chargée de fournir les données d'observation conformes aux exigences de qualité des règlements pour les autres parties concernées qui opèrent sous les mêmes règles de gouvernance.
Règle de surveillance d'observation	L'objet métier Règle de surveillance d'observation est une spécialisation de l'objet Règles, qui décrit les règles que les observations sur le point d'être échangées ont besoin de suivre entre les parties dans un marché conforme.
Entité	L'objet métier Entité décrit le rôle régi par la conformité.
Opérateur de système	L'objet métier Opérateur de système est une spécialisation de l'objet Entité, qui décrit une entité en charge de l'exploitation d'un système électrique de manière stable et équilibrée pour un segment spécifique du réseau électrique.

4.3.9 Exploitation du marché (MO)

4.3.9.1 Généralités

Le paquetage Exploitation du marché (MO, *Market Operation*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans les échanges commerciaux, la définition du marché et les opérations de marché, ainsi que la surveillance du marché. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 11.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des clients (CM), Planification opérationnelle prédictive (POP), Exploitation des dispositifs terminaux (EDO), Eléments hors IEC (EXT), Exploitation du réseau (NO), Règlement du marché (MS), Marché de détail (RM), Gestion de la conformité (CO) et Gestion des modèles de réseau (NMM).

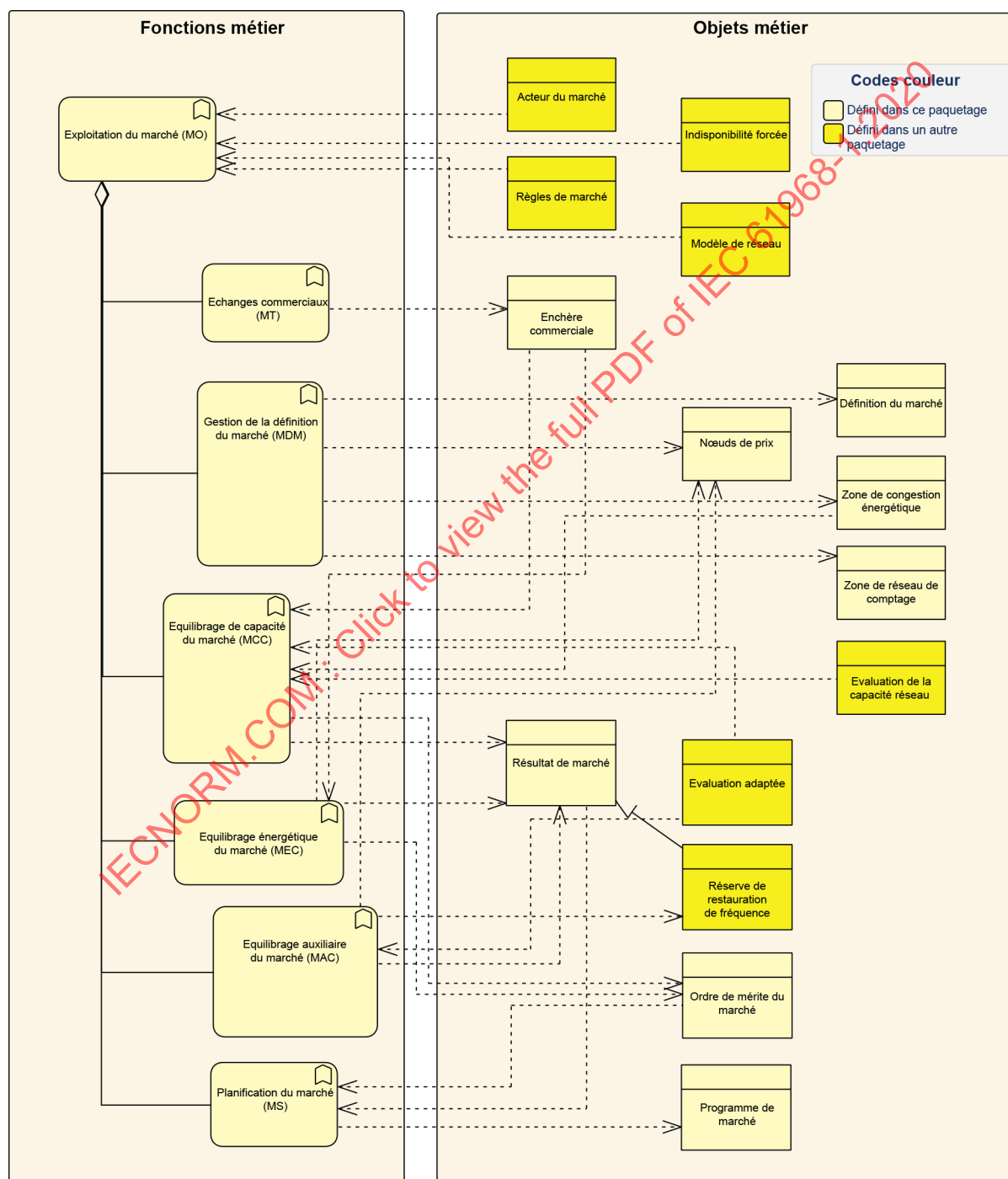
La fonction métier Exploitation du marché comprend la vente d'énergie par les acteurs du marché dans le cadre de leur stratégie commerciale, ainsi que les méthodes pour atteindre leurs objectifs commerciaux.

Elle peut être divisée en deux: les marchés de l'énergie et les marchés de capacité. Les marchés de capacité approvisionnent le marché en capacités de transport et de production. Elle peut également traiter la capacité du marché de l'énergie à équilibrer et/ou à effectuer des restaurations d'urgence (redémarrage à froid, par exemple).

Les marchés de l'énergie peuvent se diviser en marchés financiers, utilisés pour limiter le risque de prix et le risque d'approvisionnement en énergie, négocier au comptant (à 24 heures ou à moins d'un jour par exemple) pour gérer l'équilibrage à court et moyen terme de l'offre et de la demande et l'équilibrage en temps réel de la demande et de l'offre en cas de prévisions erronées ou d'indisponibilité forcée de l'équipement.

Le modèle CIM prend actuellement en charge plusieurs types de mises en œuvre de marchés. Le modèle IRM fournit un ensemble de fonctions métier et d'objets métier pour décrire une mise en œuvre commune dans le cadre de l'exploitation du marché, mais pas nécessairement complète pour tous les marchés actuels.

La fonction métier Exploitation du marché (MO) fournit les instructions d'exploitation à la fonction métier Exploitation du réseau (NO) en charge de l'exécution des opérations fiables sur le réseau électrique. Elle fournit également des prévisions ou des instructions fondées sur un modèle à la fonction métier Planification opérationnelle prédictive (POP) en ce qui concerne les unités à prix fixe, pour que le réseau puisse être utilisé à son maximum dans le futur sans compromettre la sécurité opérationnelle du réseau. La fonction métier Planification opérationnelle prédictive (POP) fournit des contraintes de marché à la fonction métier Exploitation du marché (MO), qui sont généralement dérivées des contraintes réseau sous-jacentes (indisponibilité de la ligne, par exemple) en ce qui concerne la future exploitation prévue.



IEC

Figure 11 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation du marché

4.3.9.2 Fonctions métier

Nom		Description
Exploitation du marché (MO)		La fonction métier Exploitation du marché (MO) comprend la répartition de l'énergie, capacité et services auxiliaires en fonction du marché visant à l'équilibrage du marché en fonction de l'offre. Elle produit des programmes et des instructions de répartition d'équilibrage réalisables en tenant compte des contraintes de marché et de réseau.
	Equilibrage auxiliaire du marché (MAC)	La fonction métier Equilibrage auxiliaire du marché (MAC, <i>Market Ancillary Clearing</i>) comprend l'approvisionnement en services auxiliaires en fonction de l'équilibrage des offres d'achat et de vente pour les volumes de services auxiliaires exigés pour garantir la sécurité et la fiabilité définies pour le réseau.
	Equilibrage de capacité du marché (MCC)	La fonction métier Equilibrage de capacité du marché (MCC, <i>Market Capacity Clearing</i>) comprend l'approvisionnement en capacité de production et de transport, en fonction de l'offre et de la demande pour un produit répondant aux mêmes critères de capacité. Les options d'allocation du transport incluent les enchères explicites, le marché secondaire des droits de transport et les enchères implicites. La capacité de production à long terme peut impliquer un mécanisme de marché bilatéral ou un marché aux enchères centralisé.
	Gestion de la définition du marché (MDM)	La fonction métier Gestion de la définition du marché (MDM, <i>Market Definition Management</i>) fournit une définition des produits du marché, ainsi que les calendriers de marché comprenant les horaires d'ouverture du guichet. Pour le marché européen, elle inclut la définition de la zone de congestion énergétique (zone de dépôt des offres, par exemple).
	Equilibrage énergétique du marché (MEC)	La fonction métier Equilibrage énergétique du marché (MEC, <i>Market Energy Clearing</i>) comprend l'approvisionnement en énergie selon l'équilibrage des offres et demandes en énergie.
	Planification du marché (MS)	La fonction métier Planification du marché (MS, <i>Market Scheduling</i>) inclut la création de calendriers pour les services de production et de transport de l'énergie, ainsi que des services auxiliaires, en fonction de la situation réelle des marchés.
	Echanges commerciaux (MT)	La fonction métier Echanges commerciaux (MT) comprend la prise de décisions stratégiques et tactiques de l'acteur du marché dans le domaine de la création de l'offre et de la demande pour les produits commerciaux.

4.3.9.3 Objets métier

Nom	Description
Zone de congestion énergétique	L'objet métier Zone de congestion énergétique comprend la description du calendrier de livraison des produits et capacités du marché de l'énergie. L'offre et la demande générée par les acteurs du marché peuvent être équilibrées sans contrainte de congestion. Cet objet métier est utilisé dans un marché découpé zonal, comme le marché européen.
Définition du marché	L'objet métier Définition du marché décrit la définition du marché, notamment les produits et les tarifs.
Ordre de mérite du marché	L'objet métier Ordre de mérite du marché est un ensemble d'offres du marché classées par priorité économique pour un service de marché donné. Chaque offre de marché se rapporte à une ressource du marché.
Résultat de marché	L'objet métier Résultat de marché décrit le résultat des échanges commerciaux après mise en relation et équilibrage. Il comprend l'identification de la ressource, du produit et du prix correspondant.
Programme de marché	L'objet métier Programme de marché (MS, <i>Market Schedule</i>) comprend la répartition des ressources de marché pour un produit donné en fonction du résultat de marché. Si plusieurs

Nom	Description
	ressources de marché peuvent fournir le produit, l'ordre de mérite du marché est utilisé pour les différencier. Pour les services auxiliaires, il peut s'agir de l'approvisionnement en capacité de réserve.
Zone de réseau de comptage	L'objet métier Zone de réseau de comptage comprend la description d'une zone électrique après mesure du flux à l'intérieur et à l'extérieur de la zone. Une seule entité est chargée du comptage de la zone.
Emplacement tarifaire unifié	L'objet métier Emplacement tarifaire unifié est un ensemble de nœuds de réseau, où l'énergie est injectée ou tirée du réseau. Le prix de l'énergie et des services auxiliaires au niveau de chaque nœud au sein d'un emplacement tarifaire est le même. Le prix de l'énergie et des services auxiliaires peut être le même pour des emplacements tarifaires différents. Cet objet métier est utilisé dans un marché nodal comme le marché nord-américain.
Enchère commerciale	L'objet métier Enchère commerciale peut être une offre ou une demande portant sur une ressource et un produit identifiés en relation avec un prix. L'offre d'achat/de vente peut être représentée par une courbe de la quantité de produits achetés ou vendus selon différents niveaux de prix.

4.3.10 Règlement du marché (MS)

4.3.10.1 Généralités

Le paquetage Règlement du marché (MS, *Market Settlement*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans le règlement des contrats de marché portant sur l'énergie et la capacité, notamment l'énergie, les services auxiliaires et le déploiement des réserves pour l'équilibrage en temps réel de l'offre et de la demande. Il inclut le règlement des contrats bilatéraux (non normalisés) et le règlement pour l'utilisation du réseau de transport et de distribution. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 12.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des clients (CM), Exploitation des dispositifs terminaux (EDO), Eléments hors IEC (EXT), Exploitation du réseau (NO), Exploitation du marché (MO), Gestion de la conformité (CO) et Gestion des modèles de réseau (NMM).

Le modèle CIM prend actuellement en charge deux types de marchés: le marché nord-américain et le marché européen. Certaines fonctions métier et certains rôles et objets métier peuvent s'appliquer à un seul type de marché particulier.

Ce paquetage inclut le calcul des paiements et des frais pour les services auxiliaires, ainsi que les paiements ou les frais (pénalités) pour le respect (ou non) des instructions émises par l'opérateur de marché pour l'équilibrage du réseau électrique en temps réel.

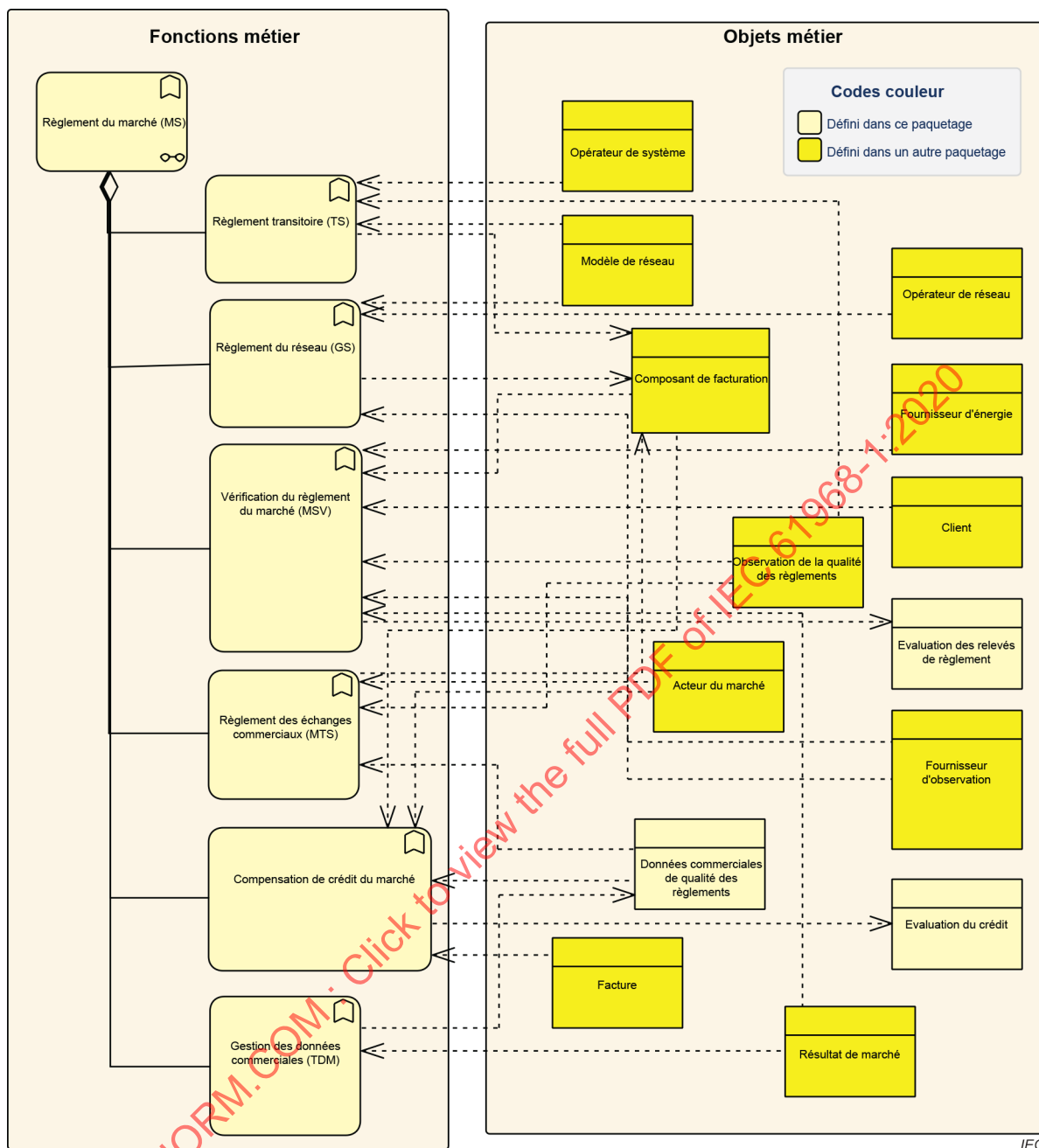


Figure 12 – Fonctions métier et objets métier pour le règlement du marché

4.3.10.2 Fonctions métier

Nom		Description
Règlement du marché (MS)		La fonction métier Règlement du marché (MS) comprend le règlement des contrats de marché portant sur l'énergie et la capacité, notamment l'énergie, les services auxiliaires et le déploiement des réserves pour l'équilibrage en temps réel de l'offre et de la demande. Il inclut le règlement des contrats bilatéraux (non normalisés) et le règlement pour l'utilisation du réseau de transport et de distribution.
	Règlement du réseau (GS)	La fonction métier règlement du réseau (GS, <i>Grid Settlement</i>) comprend le règlement pour l'utilisation du réseau de transport et de distribution.
	Compensation de crédit du marché	La fonction métier Compensation de crédit du marché (MC, <i>Market Credit Clearing</i>) comprend le calcul du nombre total d'emprunts contractés par les emprunteurs et du nombre total de prêts octroyés par les prêteurs. L'exposition totale peut inclure les échanges non réglés, les échanges réglés mais non facturés et les échanges facturés mais non payés. Sur certains marchés, l'équilibrage est réalisé par une institution financière distincte qui rapporte l'exposition dans l'ensemble des marchés.
	Vérification du règlement du marché (MSV)	La fonction métier Vérification du règlement du marché (MSV, <i>Market Settlement Verification</i>) comprend la vérification du relevé de règlement, des paiements et des frais. Elle est parfois appelée "règlement fantôme" (<i>Shadow Settlement</i>). Elle peut fournir les données d'entrée permettant de résoudre les différends. Cette fonction métier peut également inclure le calcul des parts du paiement et les frais imputés aux partenaires de l'organisation.
	Règlement des échanges commerciaux (MTS)	La fonction métier Règlement des échanges commerciaux (MTS, <i>Market Trade Settlement</i>) comprend le règlement des produits du marché normalisés, qui sont échangés sur une place de marché. Ces produits incluent l'énergie, la capacité, les services auxiliaires et le déploiement des réserves pour l'équilibrage en temps réel.
	Gestion des données commerciales (TDM)	La fonction métier Gestion des données commerciales (TDM, <i>Trade Data Management</i>) comprend la validation et l'agrégation des données commerciales équilibrées, ainsi que l'édition de données de qualité du règlement définies par les règles de marché.
	Règlement transitoire (TS)	La fonction métier Règlement transitoire (TS, <i>Transit Settlement</i>) comprend le règlement pour l'utilisation du réseau aux fins de redistribution des transactions entre les tierces parties qui se trouvent hors du domaine couvert par le réseau.

4.3.10.3 Objets métier

Nom	Description
Evaluation du crédit	L'objet métier Evaluation du crédit décrit le résultat du calcul de la dette totale, ou du risque sur les obligations financières d'une partie donnée.
Données commerciales de qualité des règlements	L'objet métier Données commerciales de qualité des règlements décrit les données qui sont conformes à la qualité exigée par la fonction de règlement définie par les règles du marché. Les données de règlement peuvent inclure la mesure de l'énergie produite et consommée, les instructions émises par les opérateurs de marchés aux ressources, ainsi que la réponse des ressources de marché à ces instructions.
Evaluation des relevés de règlement	L'objet métier Evaluation des relevés de règlement décrit le résultat de la comparaison des composants de facturation avec les relevés de règlement d'une autre partie, son calcul interne étant fondé sur l'observation et l'historique des échanges.

4.3.11 Gestion des modèles de réseau (NMM)

4.3.11.1 Généralités

Le paquetage Gestion des modèles de réseau (NMM, *Network Model Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier pour l'établissement et la maintenance de la description fonctionnelle de la grille de réseau fournie par l'actif actuellement installé (modèle tel que construit), l'actif dont l'installation est planifiée (futur modèle) ou l'installation potentielle (modèle de simulation/hypothétique). Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 13.

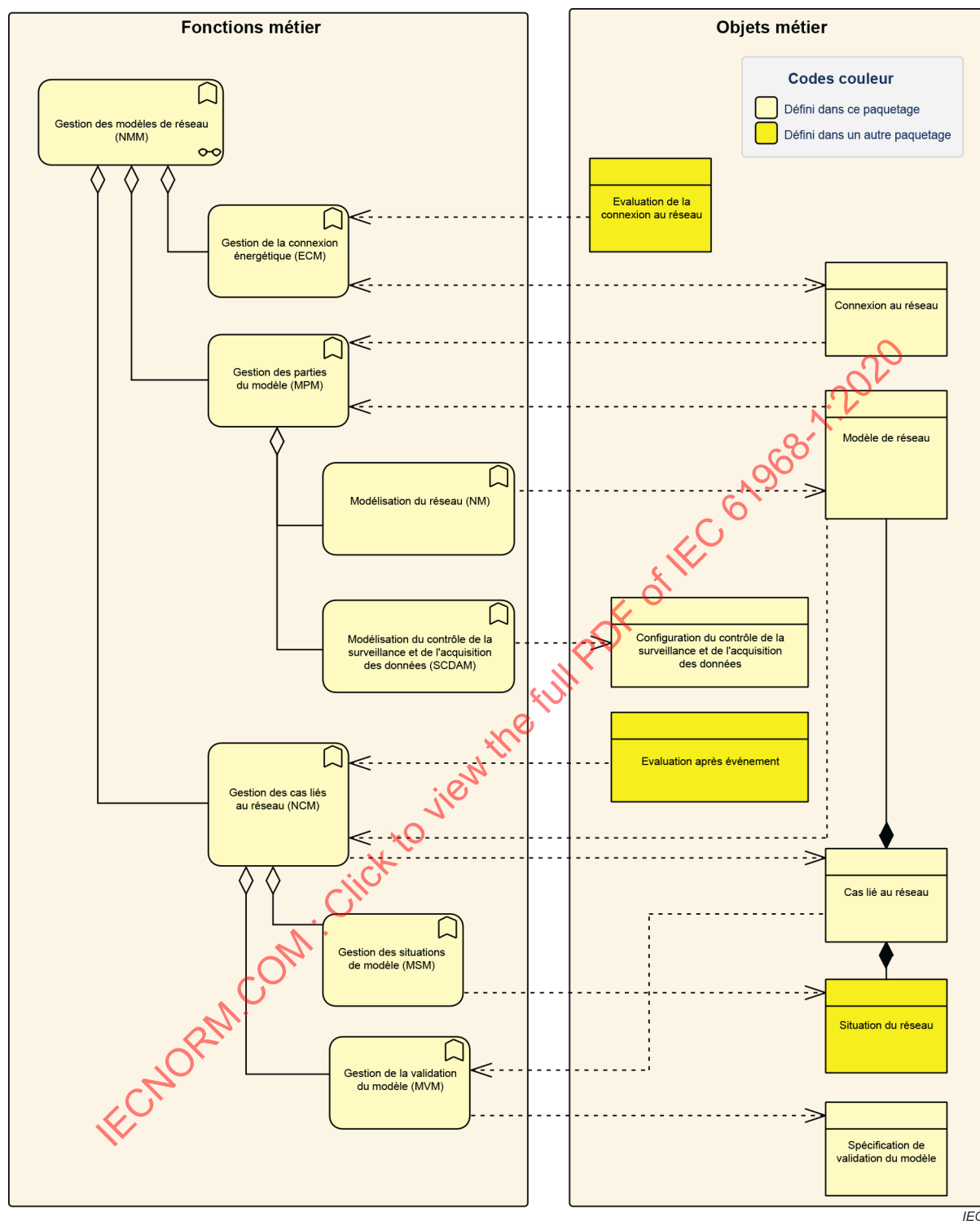
Il permet de fournir un modèle mathématique de la grille de réseau qui peut être utilisé dans différentes analyses du réseau, notamment le flux d'énergie en régime établi, l'estimation de l'état, l'analyse de contingence dans le cadre de l'évaluation de sécurité et l'analyse de stabilité.

Il gère les principales représentations du système électrique pour les fonctions d'analyse du réseau, de sorte que l'ensemble des analyses partage les mêmes informations source.

Il couvre les éléments internes à l'entreprise et les entités croisées dans le domaine horizontal et vertical, par exemple la coordination entre les TSO et entre les TSO et les DSO.

Ce paquetage représente la couche métier qui fournit les données d'entrée métier pour développer les objets de données qui représentent les profils CIM dans la couche application.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Exploitation du réseau (NO), Gestion de la conception d'ingénierie (EDM), Planification du développement du système (SDP) et Planification opérationnelle prédictive (POP).



IEC

Figure 13 – Fonctions métier et objets métier pour la gestion des modèles de réseau

4.3.11.2 Fonctions métier

Nom		Description
Gestion de la connexion énergétique (ECM)		La fonction métier Gestion de la connexion énergétique (ECM, <i>Energy Connection Management</i>) comprend la coordination des données de connexion pertinentes et de la documentation sur l'accord conditionné pour la connexion des éléments du système électrique à la grille de réseau. Elle inclut notamment les installations de production d'électricité, le réseau de transport, les câbles à haute tension continue, le système de distribution et les installations de consommation.
Gestion des parties du modèle (MPM)		La fonction métier Gestion des parties du modèle (MPM, <i>Model Part Management</i>) comprend la gouvernance de l'ensemble principal de modèles et de parties de modèle, pour qu'ils soient adaptés à des fins d'analyse. Elle inclut la coordination et la configuration du modèle (versionnage), la gestion des versions et éditions, ainsi que la gestion du calendrier pour le traitement des modèles anciens, actuels et futurs. Elle assure la synchronisation avec la fonction externe de gestion des parties du modèle à partir d'autres autorités de modèle.
	Modélisation du réseau (NM)	La fonction métier Modélisation du réseau (NM, <i>Network Modelling</i>) permet de gérer un modèle de réseau en tant que référentiel principal pour les ressources du système électrique qui dépendent du domaine du modèle. Il convient que le référentiel permette d'accéder aux modèles de réseau anciens, actuels et futurs. Les modèles de réseau représentent la description fonctionnelle du système électrique nécessaire à la prise en charge des différentes analyses. Le modèle fonctionnel peut différer de la représentation fonctionnelle donnée par l'actif qui assure la fonctionnalité. Fragments de modélisation pertinents: • Modélisation de poste • Modélisation du réseau de transport • Modélisation du réseau de distribution • Modélisation de la production et de la consommation • Modélisation du marché • Modélisation du diagramme électrique • Modélisation transitoire/dynamique • Modélisation des courts-circuits • Modélisation de la protection • Schéma SIPS (System Integrity Protection Scheme) • Modélisation des rôles et acteurs • Modélisation du modèle et de la situation hypothétique • Modélisation de la formation par simulation
	Modélisation du contrôle de la surveillance et de l'acquisition des données (SCDAM)	La fonction métier Modélisation du contrôle de la surveillance et de l'acquisition des données (SCDAM, <i>Supervisory Control and Data Acquisition Modelling</i>) comprend la modélisation du réglage et de la surveillance des alarmes, la configuration de l'acquisition, la structure de mesure et de signalisation, ainsi que les contraintes de qualité.
Gestion des cas liés au réseau (NCM)		La fonction métier Gestion des cas liés au réseau (NCM, <i>Network Case Management</i>) comprend l'établissement et la maintenance de la description de la situation, ainsi que la validation de la grille de réseau. Elle inclut la gestion des cas d'essai pour la validation.

Nom		Description
	Gestion des situations de modèle (MSM)	La fonction métier Gestion des situations de modèle (MSM, <i>Model Situation Management</i>) comprend l'établissement et la maintenance de situations représentatives, qui peut ensuite être utilisé comme précédent ou analyse statistique dans le cadre de la validation du modèle et de différentes analyses. La situation inclut la description de la condition opérationnelle, les réglages opérationnels et les injections estimées dans le réseau.
	Gestion de la validation du modèle (MVM)	La fonction métier Gestion de la validation du modèle (MVM, <i>Model Validation Management</i>) comprend l'essai et la validation du modèle de réseau afin de déterminer s'il est adapté au besoin et s'il peut être utilisé par l'analyse prévue. La qualité du modèle est établie par comparaison selon des cas d'essai prédéfinis. Dans le cas où le modèle construit est utilisé pour une estimation de son état, il convient de gérer l'évaluation du modèle par cette fonction afin de l'améliorer dans la mesure du possible.

4.3.11.3 Objets métier

Nom	Description
Spécification de validation du modèle	L'objet métier Spécification de validation du modèle comprend les règles et les critères de validation du modèle.
Cas lié au réseau	L'objet métier Cas lié au réseau comprend le Modèle de réseau et la Situation du réseau qui, avec les réglages de cas d'essai, définissent les cas liés au réseau utilisés pour l'analyse et la validation du modèle.
Connexion au réseau	L'objet métier Connexion au réseau décrit les exigences conditionnelles concernant la connexion de l'équipement à la grille de réseau.
Modèle de réseau	L'objet métier Modèle de réseau comprend la description fonctionnelle de la grille de réseau utilisée dans une ou plusieurs analyses du réseau.
Configuration du contrôle de la surveillance et de l'acquisition des données	L'objet métier Configuration du contrôle de la surveillance et de l'acquisition des données comprend les informations nécessaires à la prise en charge du contrôle de la surveillance et de l'acquisition des données pour l'équipement contrôlé par l'entreprise de distribution.

4.3.12 Exploitation du réseau (NO)

4.3.12.1 Généralités

Le paquetage Exploitation du réseau (NO) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la surveillance et l'exploitation du réseau électrique en tant que système global ou des entités faisant partie du système global. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 14.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des défauts (FM), Planification opérationnelle prédictive (POP), Exploitation des dispositifs terminaux (EDO), Eléments hors IEC (EXT), Exploitation du marché (MO) et Gestion des modèles de réseau (NMM).

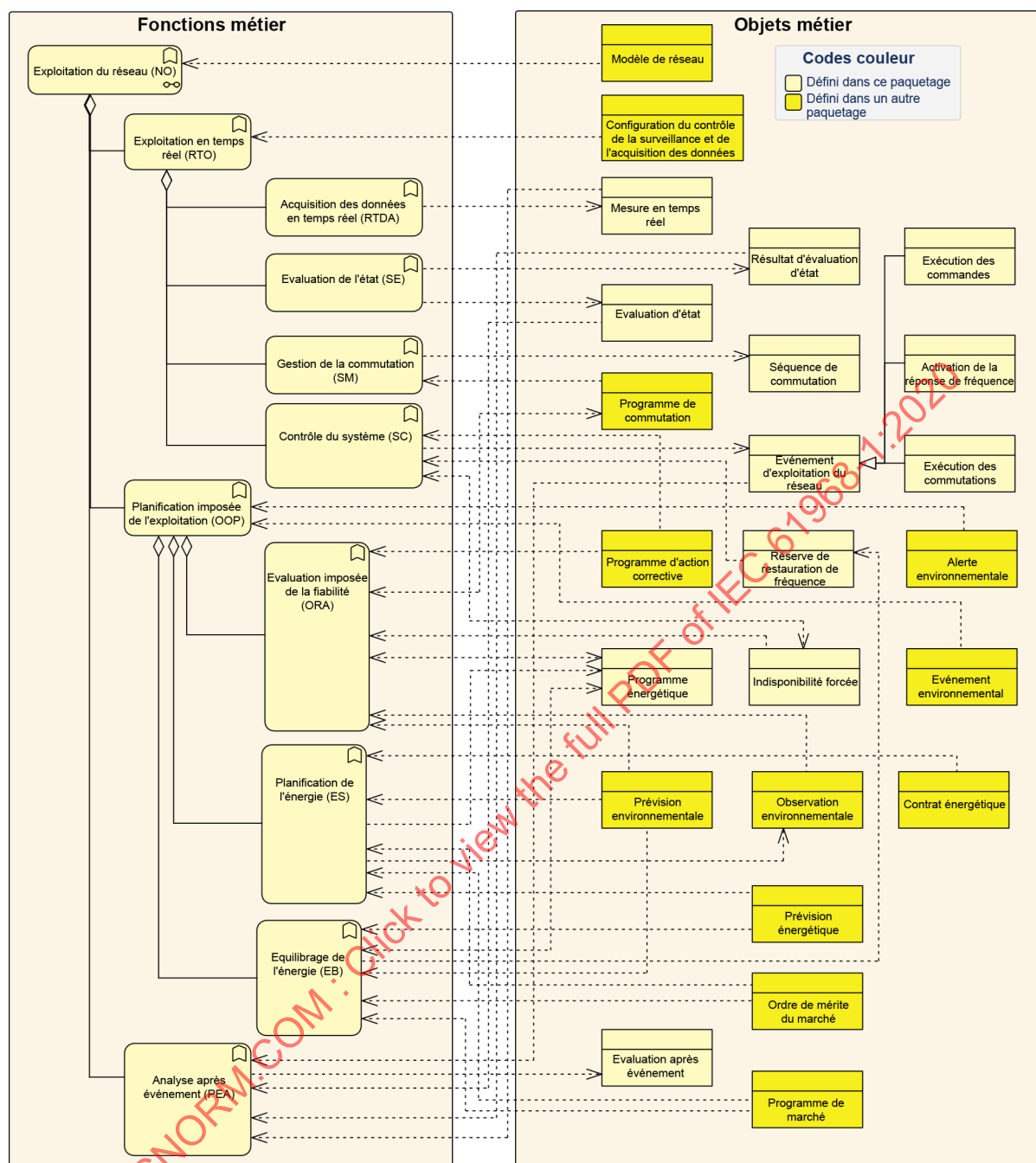
La fonction métier Exploitation du réseau comprend l'exploitation en temps réel, qui gère l'exécution des actions planifiées en complément de la garantie du fonctionnement sécurisé et équilibré du réseau. Elle inclut également la planification imposée de l'exploitation, qui gère la fonction de prévision de la garantie d'une exploitation sécurisée et équilibrée dans un "futur proche" et en fonction des programmes validés.

Un système sécurisé et équilibré signifie que l'offre et la demande sont équilibrées et que le système peut gérer une perte non anticipée prédéfinie d'équipements système, sans enfreindre les exigences opérationnelles pour la tension, la fréquence et les limites de stabilité opérationnelle.

Les instructions d'équilibrage de l'offre et de la demande sont résolues en dehors du paquetage Exploitation du réseau (NO). Dans la zone du paquetage Exploitation du marché (MO), cette instruction est fournie par le marché. En l'absence de marché, il est nécessaire de fournir le même objet métier. L'instruction peut être fondée sur le coût, et il est dans ce cas nécessaire de fournir les coûts d'exploitation.

La fonction métier Exploitation du réseau comprend également l'analyse postérieure à l'évènement permettant d'évaluer un précédent ou une situation pertinente pour l'identification de la cause profonde d'un défaut, ou la mise en place d'une formation ou de projets pour empêcher sa récurrence.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020



IEC

Figure 14 – Fonctions métier et objets métier pour l'exploitation du réseau

4.3.12.2 Fonctions métier

La fonction Exploitation du réseau (NO) comprend l'activité métier directement impliquée dans la surveillance et l'exploitation du réseau électrique en tant que système global, ou des parties en charge des entités du système global.

Nom		Description
Planification imposée de l'exploitation (OOP)		La fonction métier Planification imposée de l'exploitation (OOP, <i>Obligated Operation Planning</i>) comprend la fonction de prévision qui permet de garantir que l'exploitation dans un "futur proche" fondée sur les programmes validés s'effectue en régime sécurisé et équilibré. Un système sécurisé et équilibré signifie que l'offre et la demande sont équilibrées et que le système peut gérer une perte non anticipée prédéfinie d'équipements système, sans enfreindre les exigences opérationnelles pour la tension, la fréquence et les limites de stabilité opérationnelle. En cas d'infraction, une mesure corrective prédéfinie est appliquée.
	Equilibrage de l'énergie (EB)	La fonction métier Equilibrage de l'énergie (EB, <i>Energy Balancing</i>) comprend l'évaluation de l'instruction d'équilibrage élaborée dans le cadre de l'activité de planification et qui garantit que l'offre d'énergie répond à la demande.
	Planification de l'énergie (ES)	La fonction métier Planification de l'énergie (ES, <i>Energy Scheduling</i>) comprend l'établissement et le respect du programme énergétique donné pour la consommation, la production, le courant continu et l'échange entre zones. Elle inclut également la planification de l'énergie pour la production intermittente ou à prix fixe, qui fait partie des ressources énergétiques réparties (DER). La fonction métier Planification de l'énergie (ES) est: • impliquée dans l'optimisation de la production; • fondée sur les coûts; • impliquée dans les achats/accords énergétiques en fonction d'un programme; • fondée sur la saisonnalité; • impliquée dans les analyses prédictives fondées sur les journaux d'historiques; • impliquée dans l'établissement de la prévision énergétique la plus réaliste possible selon un degré d'incertitude plausible. L'établissement et l'optimisation du programme d'importation d'énergie visent à réduire le plus possible le coût de l'énergie importée, en maintenant l'énergie importée moyenne à une valeur proche de la valeur contractuelle, en utilisant les centrales temporaires pour demande exceptionnelle, la commutation de charge ou le délestage. Cette fonction métier inclut les quantités d'énergie planifiées, notamment: • résultats du marché; • programmes de production; • programmes d'échanges nets ou bilatéraux; • programmes de liaison en courant continu; • programmes de déphasage.
	Evaluation imposée de la fiabilité (ORA)	La fonction métier Evaluation imposée de la fiabilité (ORA, <i>Obligated Reliability Assessment</i>) correspond à l'analyse de prévision fondée sur le régime actuel d'exploitation du réseau et sur les programmes validés, pour évaluer si l'exploitation future du réseau sera fiable et équilibrée. Un système sécurisé et équilibré signifie que l'offre et la demande sont équilibrées et que le système peut gérer une perte non anticipée prédéfinie d'équipements système, sans enfreindre les exigences opérationnelles pour la tension, la fréquence et les limites de stabilité opérationnelle. En cas de violation, une action corrective prédéfinie s'applique, notamment avant de mettre un équipement hors service.

Nom	Description
Analyse après évènement (PEA)	La fonction métier Analyse après évènement (PEA, <i>Post Event Analysis</i>) inclut l'évaluation des incidents historiques ou des situations d'intérêt en vue d'en identifier la cause profonde et d'adopter les mesures visant à prévenir toute occurrence analogue à l'avenir. La formation, les plans d'action corrective ou autres plans de prévention peuvent être élaborés sur la base d'une analyse après évènement.
Exploitation en temps réel (RTO)	La fonction métier Exploitation en temps réel (RTO) inclut l'exécution des actions planifiées en matière de modification de l'état opérationnel du réseau. En outre, elle surveille l'état du réseau afin de garantir le fonctionnement sécurisé et équilibré du réseau électrique. Les actions correctives prédéfinies et activées sont exécutées lorsque les conditions préalables sont remplies. Un système sécurisé et équilibré signifie que l'offre et la demande sont équilibrées et que le système peut gérer une perte non anticipée prédéfinie d'équipements système, sans enfreindre les exigences opérationnelles pour la tension, la fréquence et les limites de stabilité opérationnelle.
Acquisition des données en temps réel (RTDA)	La fonction métier Acquisition des données en temps réel (RTDA, <i>Real-Time Data Acquisition</i>) inclut la collecte et la validation de mesures et d'observations utilisées pour déterminer l'état actuel du système sous la commande des entités. Cela peut inclure l'acquisition de mesurages et d'observations ne relevant pas de la responsabilité de l'entité, mais pour lesquels l'équipement est défini comme pertinent pour déterminer l'état du système responsable. Les mesurages et observations peuvent inclure: • les points de SCADA classiques et analogues; • les données collectées et saisies manuellement; • les données du phaseur; • les données générées par d'autres systèmes, à savoir: – les usines de production d'énergie; – les systèmes IEC 61850; – les activités d'exploitation de niveau inférieur ou supérieur. Le dénominateur commun de ces données est qu'il s'agit de données échantillonnées, traitées sous forme de données d'entrée brutes, par opposition à un réglage, une instruction ou une demande provenant d'un autre système. En d'autres termes, la source des données fait totalement abstraction de l'acquisition et de l'utilisation des données. Il ne s'agit pas d'une intégration coordonnée des connaissances homologues.
Evaluation de l'état (SE)	La fonction métier Evaluation de l'état (SE, <i>State Evaluation</i>) comprend l'ensemble des activités qui évaluent l'état actuel du réseau. En règle générale, elle comprend des processus d'analyse qui utilisent les données acquises ainsi que des modèles de réseau en tant que données d'entrée qui génèrent des évaluations du réseau sous différents angles, notamment: • analyse de topologie, localisation de la ligne d'alimentation, détection des îlots; • estimation de l'état; • analyse de contingence; • analyse dynamique de la stabilité; • alarmes; • calcul des réserves; • calcul dynamique des limites.

Nom	Description
Gestion de la commutation (SM)	La fonction métier Gestion de la commutation (SM, <i>Switching Management</i>) comprend l'ensemble des activités impliquées dans la surveillance de l'exécution des ordres de commutation et du rétablissement de l'alimentation. • L'exécution des étapes de commutation peut comprendre le fonctionnement à distance de dispositifs par le biais de SCADA et/ou la modification de réglages sur les commandes système. • L'exécution comprend des procédures indispensables à la sécurité. • Chaque fois que l'impact de la commutation sur le réseau pose problème, il est d'usage de réaliser une analyse de la sécurité de l'état établi par la commutation. Les types d'analyses sont similaires à l'évaluation de l'état en temps réel, excepté que le flux d'énergie ou le flux d'énergie optimal remplace l'estimation de l'état.
Contrôle du système (SC)	La fonction métier Contrôle du système (SC, <i>System Control</i>) comprend toute activité (autre que celles impliquées dans la Gestion de la commutation) qui émet des instructions aux commandes sur le terrain afin de changer le régime du réseau. Ces contrôles peuvent être réalisés en boucle fermée ou nécessiter une intervention humaine. Les contrôles peuvent être divisés en domaines actifs et réactifs. Ils utilisent généralement des mesures brutes ou l'état évalué comme données d'entrée de la logique de contrôle, qui déploie ensuite la modification suggérée. Cette logique de contrôle peut être assez complexe, voire impliquer des analyses fondées sur des algorithmes, comme le flux d'énergie optimal. Les fonctions de contrôle peuvent également inclure une logique de suivi pour confirmer qu'un contrôle émis a été exécuté sur le terrain et/ou pour évaluer si l'impact du contrôle était conforme aux prévisions. Les contrôles sont importants pour la simulation analytique. Ils se distinguent principalement par le fait qu'ils peuvent être représentés sous forme de composants du schéma fonctionnel normalisé ou qu'ils doivent intégrer le logiciel de commande pour réaliser la simulation. Les contrôles actifs incluent ce qui suit: • contrôle de la production automatique (AGC, <i>Automatic Generation Control</i>) et contrôle de la fréquence de charge (LFC, <i>Load-Frequency Control</i>); • gestion des réserves actives; • gestion de la charge modulable; • paramètres du plan d'action corrective; • répartition des contraintes de sécurité; Les contrôles réactifs incluent ce qui suit: • gestion des réserves réactives; • optimisation de la tension et de la puissance réactive (VVO, <i>Volt-Var Optimization</i>); • réglage des ressources énergétiques réparties (DER); • localisation des défauts, isolation et restauration des services (FLISR, <i>Fault Location, Isolation and Service Restoration</i>).

4.3.12.3 Objets métier

Les objets métier d'exploitation du réseau sont répertoriés dans le présent paragraphe.

Nom		Description
Contrat énergétique		L'objet métier Contrat énergétique inclut les conditions de réponse à la demande et de fourniture de services auxiliaires, ou tout autre contrat énergétique pertinent au regard du contrôle opérationnel.
Programme énergétique		L'objet métier Programme énergétique inclut les programmes de consommation (conforme ou non conforme, réponse à la demande incluse), de production (production essentiellement intermittente ou à prix fixe), de courant continu et d'échange intersectoriel. Elle peut également inclure la prévision énergétique pour une production intermittente ou à prix fixe, qui fait partie des ressources énergétiques réparties (DER).
Indisponibilité forcée		L'objet métier Indisponibilité forcée inclut la description de l'indisponibilité d'un élément d'équipement au niveau de l'entreprise de distribution, en raison de contraintes opérationnelles ou dans le cadre d'une restauration consécutive à une interruption imprévue dans la même partie du réseau.
Réserve de restauration de fréquence		L'objet métier Réserve de restauration de fréquence est une spécialisation de l'objet Résultat du marché qui décrit: • aFRR – réserve de restauration de fréquence automatique; • mFRR – réserve de restauration de fréquence manuelle; • nFCR – réserve de confinement de fréquence – situation normale; • dFCR – réserve de confinement de fréquence – situation perturbée.
Evènement d'exploitation du réseau		L'objet métier Evènement d'exploitation du réseau inclut: • la saisie des informations relatives aux interruptions de service et autres informations pertinentes dans des journaux d'évènements; • les enregistrements pour l'équipement visant à identifier la cause de son mauvais fonctionnement; • les données de maintenance planifiée et non planifiée comprenant les informations sur la cause profonde et les opérations de réparation/remplacement.
	Exécution des commandes	L'objet métier Exécution des commandes inclut les commandes permettant de contrôler les dispositifs actionnés à distance. Il surveille les réponses renvoyées afin de garantir le fonctionnement ou de générer une alarme en cas d'échec.
	Activation de la réponse de fréquence	L'objet métier Activation de la réponse de fréquence inclut la description de l'activation de la réserve de fréquence, en vue de corriger un évènement de surfréquence ou de sous-fréquence.
	Exécution des commutations	L'objet métier Exécution des commutations inclut la description de l'ouverture ou de la fermeture manuelle d'un commutateur par une équipe terrain (et non par une commande à distance).
Evaluation après évènement		L'objet métier Evaluation après évènement décrit les résultats d'une analyse consécutive à un évènement.
Mesure en temps réel		L'objet métier Mesure en temps réel inclut les mesures d'une source. Il s'agit par exemple des mesures suivantes: – dispositif terminal à distance (RTU); – unité de mesure du phaseur (PMU); – protection cathodique par courant imposé (ICCP); – infrastructure avancée de comptage (AMI); – dispositifs intelligents; – protection; – IEC 61850.

Nom	Description
Evaluation d'état	L'objet métier Evaluation d'état inclut: • les alarmes indiquant une défaillance système et la réponse exigée; • l'estimation des charges calculées sur une base plus granulaire que les prévisions de charge, en fonction des conditions spécifiées, des conditions météorologiques et d'autres événements; • le profil de flux de charge/tension du réseau par l'analyse des conditions d'exploitation, ainsi que la prévision et la prévention des problèmes de tension; • le réglage des relais de protection peut être ajusté en fonction de conditions telles que les conditions météorologiques et les conditions d'exploitation; • l'analyse des relais de protection pour la coordination des plans de protection, comme l'ouverture d'un disjoncteur après la détection d'un courant élevé; • les données météorologiques pour la prévision des impacts sur les réseaux électriques, notamment lorsque des interruptions de service sont susceptibles de se produire en raison d'une activité orageuse intense. La température et la vitesse du vent sont parfois utilisées pour calculer les limites de charge dynamique sur les actifs du réseau électrique.
Résultat d'évaluation d'état	L'objet métier Résultat d'évaluation d'état inclut les résultats de l'Evaluation d'état ou de Flux d'énergie pour le modèle de réseau évalué.
Séquence de commutation	L'objet métier Séquence de commutation inclut une séquence d'opérations d'ouverture/fermeture de commutateurs, d'étiquetage, de modification de paramètres matériels ou d'autres opérations réseau et procédures de sécurité, en vue de modifier la configuration du réseau et d'atteindre un objectif métier particulier. Par exemple, l'isolation d'une partie du réseau pour permettre aux équipes de travailler en toute sécurité ou l'isolation d'un défaut ou encore l'optimisation du réseau en fonction de différents critères peuvent être des objectifs métiers possibles de cette fonction. Les séquences de commutation peuvent également être utilisées pour coordonner les travaux sur une ligne sous tension en toute sécurité. La séquence de commutation enregistre le résultat des opérations de commutation, y compris l'identité de leur auteur ainsi que le moment auquel elles ont été réalisées. L'opérateur de la salle de commande ainsi que, le cas échéant, les équipes terrain sont enregistrés en même temps que la séquence de commutation. Ces informations: • fournissent une vue de l'ensemble des travaux entrants sur les systèmes. Les détails des travaux sont enregistrés pour chaque ensemble d'action de commutation (examen des opérations manuelles et commandées à distance, caractéristiques des tâches, et équipes impliquées dans les travaux); • fournissent une vue de tous les états de commutation, en complément de l'état ouvert ou fermé du commutateur ou du dispositif, y compris les étiquettes opérationnelles utilisées pour prévenir le fonctionnement du dispositif, ainsi que les documents de sûreté pour le transfert d'autorité entre la salle de commande et les équipes terrain.

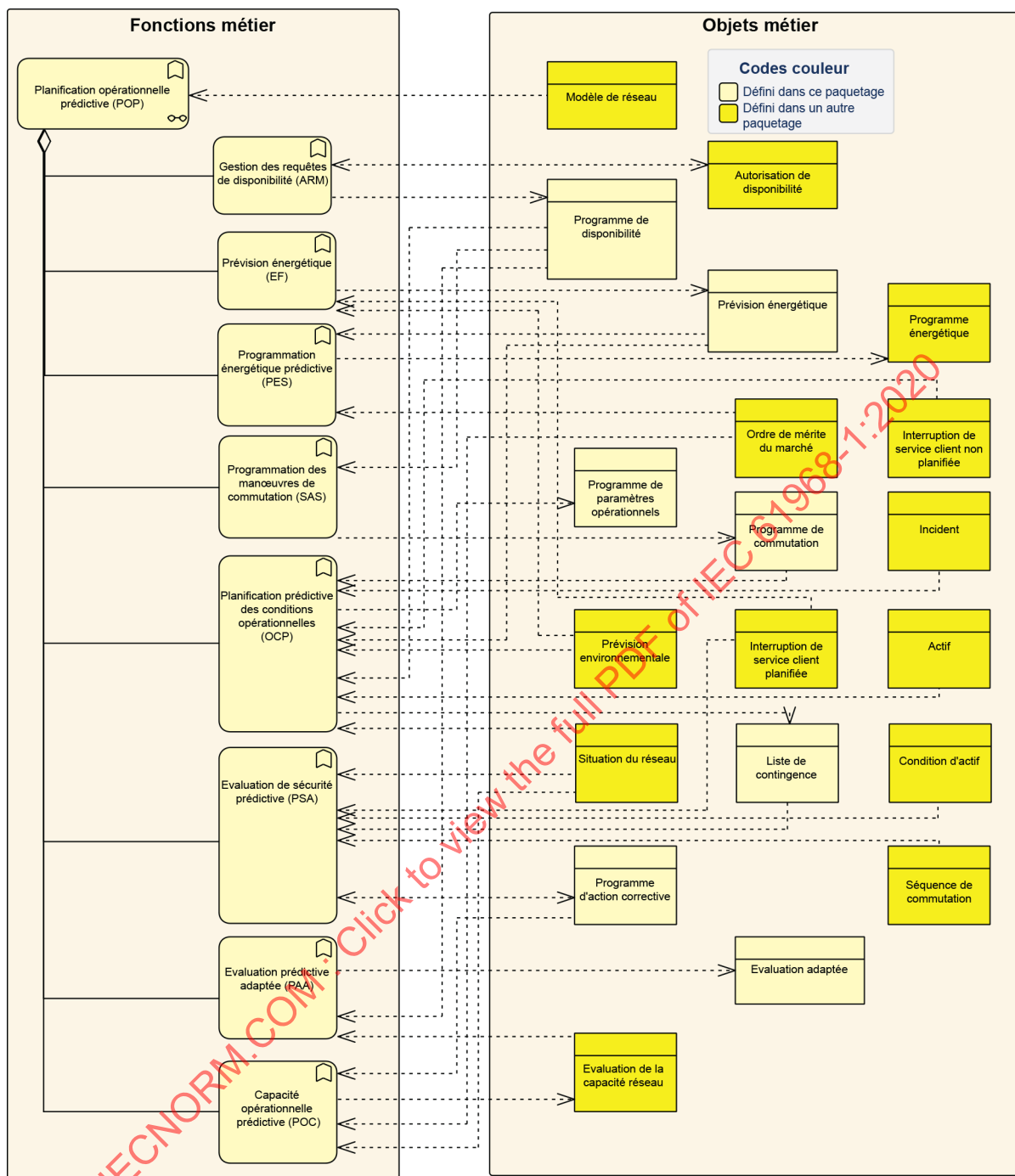
4.3.13 Planification opérationnelle prédictive (POP)

4.3.13.1 Généralités

Le paquetage Planification opérationnelle prédictive (POP, *Predictive Operation Planning*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans la prévision des conditions d'exploitation à partir de projections et de modèles opérationnels (exploitation selon la saisonnalité, par exemple) et de différentes options de programmation. Les différentes conditions opérationnelles sont évaluées au regard des cibles de capacité de transfert, de sécurité opérationnelle (prise en charge de N-1, par exemple) et de programmation de la disponibilité. La planification opérationnelle prédictive (POP) peut être considérée comme une optimisation de ces trois exigences contradictoires. Toutefois, les entreprises de distribution ou les processus métier n'incluent pas tous l'intégralité des fonctions et objets métier. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 15.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Exploitation du réseau (NO), Exploitation du marché (MO), Gestion des travaux (WM), Gestion des actifs (AM), Gestion des modèles de réseau (NMM) et Planification du développement du système (SDP).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61968-1:2020



IEC

Figure 15 – Fonctions et objets métier pour la planification opérationnelle prédictive

4.3.13.2 Fonctions métier

Nom	Description
Planification opérationnelle prédictive (POP)	La fonction métier Planification opérationnelle prédictive (POP) est impliquée dans la prévision des situations opérationnelles futures avec un niveau de fiabilité acceptable, ainsi que l'intégration de scénarios de simulation et l'évaluation des risques. Elle assure une gestion adéquate qui exige que les opérateurs de systèmes et planificateurs tiennent compte de la disponibilité programmée et non programmée, mais raisonnablement attendue, de l'équipement tout en maintenant un équilibre constant entre l'offre et la demande.
Gestion des requêtes de disponibilité (ARM)	La fonction métier Gestion des requêtes de disponibilité (ARM) est impliquée dans la gestion des requêtes de disponibilité ou d'indisponibilité des éléments du réseau électrique concernant l'exploitation du réseau. Cela inclut notamment les requêtes de: • mise hors service d'un élément du réseau électrique à des fins de maintenance ou de travaux divers; • mise en service d'un élément du réseau électrique à l'issue de travaux ou d'une nouvelle construction; • coordination avec d'autres entités responsables du système pouvant être affectées par la modification de la disponibilité; • coordination avec la Gestion des travaux afin d'établir un programme relatif à la disponibilité; • coordination avec la fonction Exploitation du marché afin d'informer le marché ou de réduire le plus possible l'impact sur celui-ci; • renseignement des entités concernées au sujet de l'indisponibilité forcée ou l'interruption client; • coordination de la résolution planifiée et programmée à la suite de l'indisponibilité forcée ou l'interruption client. Différentes alternatives de programmation peuvent être créées pour évaluer leur impact sur la capacité de transfert et la sécurité opérationnelle du réseau.
Planification prédictive des conditions opérationnelles (OCP)	La fonction métier Planification prédictive des conditions opérationnelles (OCP, <i>Predictive Operational Condition Planning</i>) est impliquée dans la programmation de ce qui suit: • états des dispositifs (état de commutation, position des prises, position des ensembles shunt); • paramètres de commande (régulation de tension, régulation de flux); • surveillance (détermination des limites opérationnelles, éléments majeurs du réseau, limitation topologique (couloirs de passage) et limites de stabilité). Cette liste inclut également la planification et l'optimisation des ressources énergétiques réparties (DER) en ce qui concerne les paramètres des caractéristiques d'alimentation.
Evaluation prédictive adaptée (PAA)	La fonction métier Evaluation prédictive adaptée (PAA, <i>Predictive Adequate Assessment</i>) est impliquée dans l'évaluation des prévisions et des programmes relatifs à la consommation, à la capacité de production, à la capacité en courant continu et à l'échange intersectoriel en vue d'évaluer l'adéquation de la capacité. Cette liste inclut l'évaluation de ressources suffisantes pour assurer aux clients un approvisionnement continu en électricité, à la tension et à la fréquence adéquates. Les ressources correspondent à une combinaison d'installations de production et de transport d'électricité (qui produisent et distribuent l'électricité) et de programmes de demande-réponse qui réduisent la demande des clients en électricité.

Nom	Description
Capacité opérationnelle prédictive (POC)	La fonction métier Capacité opérationnelle prédictive (POC, <i>Predictive Operational Capacity</i>) est impliquée dans le calcul d'une capacité intersectorielle et la gestion des congestions, en fonction des endroits où il est nécessaire de résoudre les congestions potentielles par une modification des programmes énergétiques. Dans les secteurs soumis à un marché d'équilibrage, ceux-ci sont résolus dans le cadre de l'exploitation. Toutefois, en tant que partie de l'objet Planification opérationnelle prédictive, il est nécessaire que cette fonction métier utilise la prévision de l'ordre de mérite de la connexion énergétique pour simuler les prix fixes.
Evaluation de sécurité prédictive (PSA)	La fonction métier Evaluation de sécurité prédictive (PSA, <i>Predictive Security Assessment</i>) est impliquée dans la coordination avec les opérateurs de systèmes dépendants, ou les coordinateurs de sécurité régionale, en vue d'évaluer les capacités des différentes situations de réseau projetées à supporter les perturbations soudaines et inattendues, comme les courts-circuits ou la perte imprévue d'un équipement système du fait de causes naturelles. Il est également prévu que l'évaluation étendue englobe la résistance aux perturbations causées par des attaques physiques ou cybernétiques d'origine humaine. En général, l'évaluation est réalisée à partir d'un critère N-1, où la perte d'un équipement donné n'empêche pas le réseau de fonctionner à l'intérieur de limites opérationnelles définies. Toutefois, d'autres méthodes telles que l'évaluation de probabilité peuvent également être employées.
Programmation des manœuvres de commutation (SAS)	La fonction métier Programmation des manœuvres de commutation (SAS, <i>Switch Action Scheduling</i>) est impliquée dans la programmation et la coordination de l'ensemble des manœuvres de commutation. Cela inclut la création de programmes de commutation pour les commutateurs commandés à distance et pour les commutateurs exigeant la répartition des équipes. Plusieurs alternatives de programme peuvent être créées pour un processus d'évaluation.
Prévision énergétique (EF)	La fonction métier Prévision énergétique (EF) inclut la prévision d'un ou plusieurs éléments de consommation (charge), de production (production essentiellement intermittente ou à prix fixe), de courant continu et d'échange intersectoriel. Elle peut également inclure des prévisions énergétiques pour une production intermittente ou à prix fixe, qui fait partie des ressources énergétiques réparties (DER).
Programmation énergétique prédictive (PES)	La fonction métier Programmation énergétique prédictive (PES, <i>Predictive Energy Scheduling</i>) est impliquée dans l'établissement d'un programme énergétique prédictif en matière de consommation, de production, de courant continu et d'échange intersectoriel. Elle inclut également la programmation énergétique prédictive pour une production intermittente ou à prix fixe intégrée aux ressources énergétiques réparties (DER).

4.3.13.3 Objets métier

Nom	Description
Evaluation adaptée	L'objet métier Evaluation adaptée inclut l'évaluation de la consommation attendue par rapport à la capacité de production et de transport disponible.
Programme de disponibilité	L'objet métier Programme de disponibilité inclut les intervalles au cours desquels un élément de réseau est disponible ou non. Pour les éléments du réseau normalement en service, la priorité est accordée à la période au cours de laquelle l'élément n'est pas disponible pour assurer sa fonctionnalité auprès du réseau. Pour les éléments du réseau normalement hors service (ou dont la mise hors service a été forcée par des contraintes ou défauts du réseau), la priorité est accordée à la période de remise en service. Pour les éléments du réseau en mode d'essai, la priorité est accordée à la période au cours de laquelle ils sont en service.
Liste de contingence	L'objet métier Liste de contingence inclut la liste des éléments de réseau électrique qu'il convient d'inclure dans le cadre d'une analyse de contingence.
Prévision énergétique	L'objet métier Prévision énergétique inclut les prévisions de consommation (conforme ou non conforme, réponse à la demande incluse), de production (production essentiellement intermittente ou à prix fixes), de courant continu et d'échange intersectoriel. Elle peut également inclure les prévisions énergétiques pour une production intermittente ou à prix fixe, qui fait partie des ressources énergétiques réparties (DER).
Programme de paramètres opérationnels	L'objet métier Programme de paramètres opérationnels inclut le programme pour les éléments suivants: • états des dispositifs (état de commutation, position des prises, position des ensembles shunt); • paramètres de commande (régulation de tension, régulation de flux); • surveillance (détermination des limites opérationnelles, éléments majeurs du réseau, limitation topologique (couloirs de passage) et limites de stabilité).
Interruption de service client planifiée	L'objet métier Interruption de service client planifiée décrit un événement planifié et les informations correspondantes concernant l'incapacité à livrer au client le service engagé conformément à l'accord client. Le client peut ne pas être indemnisé. Le client est informé à l'avance des interruptions planifiées. Le motif des interruptions est généralement associé à une nouvelle construction, une opération de maintenance ou une réparation réalisée directement sur l'installation client ou sur une pièce à proximité de l'installation client et connectée au réseau électrique.
Programme d'action corrective	L'objet métier Programme d'action corrective inclut la description des mesures correctives préventives, curatives et de restauration, ainsi que le programme d'activation correspondant. Le plan de protection de l'intégrité système (SIPS) est intégré au modèle de réseau. Toutefois, l'activation et l'enclenchement d'un SIPS existant relèvent du programme d'action corrective. En outre, il comprend une proposition de nouveau SIPS dans le cadre de la planification du développement système.
Programme de commutation	L'objet métier Programme de commutation inclut le programme et la séquence d'ouverture et de fermeture des commutateurs.

4.3.14 Exploitation du marché de détail (RMO)

4.3.14.1 Généralités

Le paquetage Exploitation du marché de détail (RMO, *Retail Market Operation*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans l'exécution et la surveillance de marchés de détail transparents qui permettent une gestion efficace du choix du fournisseur, des accords contractuels, des engagements envers les clients, des règles d'échange de données et de règlement, de propriété des données et de responsabilité du comptage. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 16.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion client (CM), Planification opérationnelle prédictive (POP), Exploitation des dispositifs terminaux (EDO), Eléments hors IEC (EXT), Exploitation du réseau (NO), Règlement du marché (MS), Exploitation du marché (MO) et Gestion des modèles de réseau (NMM).

La fonction métier Marché de détail inclut la possibilité de gérer l'approvisionnement et l'alimentation en énergie, en séparant le contrat de connexion au réseau du contrat d'énergie. Dans les deux cas, la responsabilité de mesure et l'échange de données sont essentiels au bon fonctionnement du marché de détail. Dans le cas de contrats énergétiques à long terme, il est nécessaire que la modification du processus soit efficace.

Le modèle CIM prend actuellement en charge deux types de marchés: le marché nord-américain et le marché européen. Il convient de noter que, bien qu'il existe certains exemples de marché de détail probants, la plupart des juridictions comptent des marchés de détail encore en phase de formation.

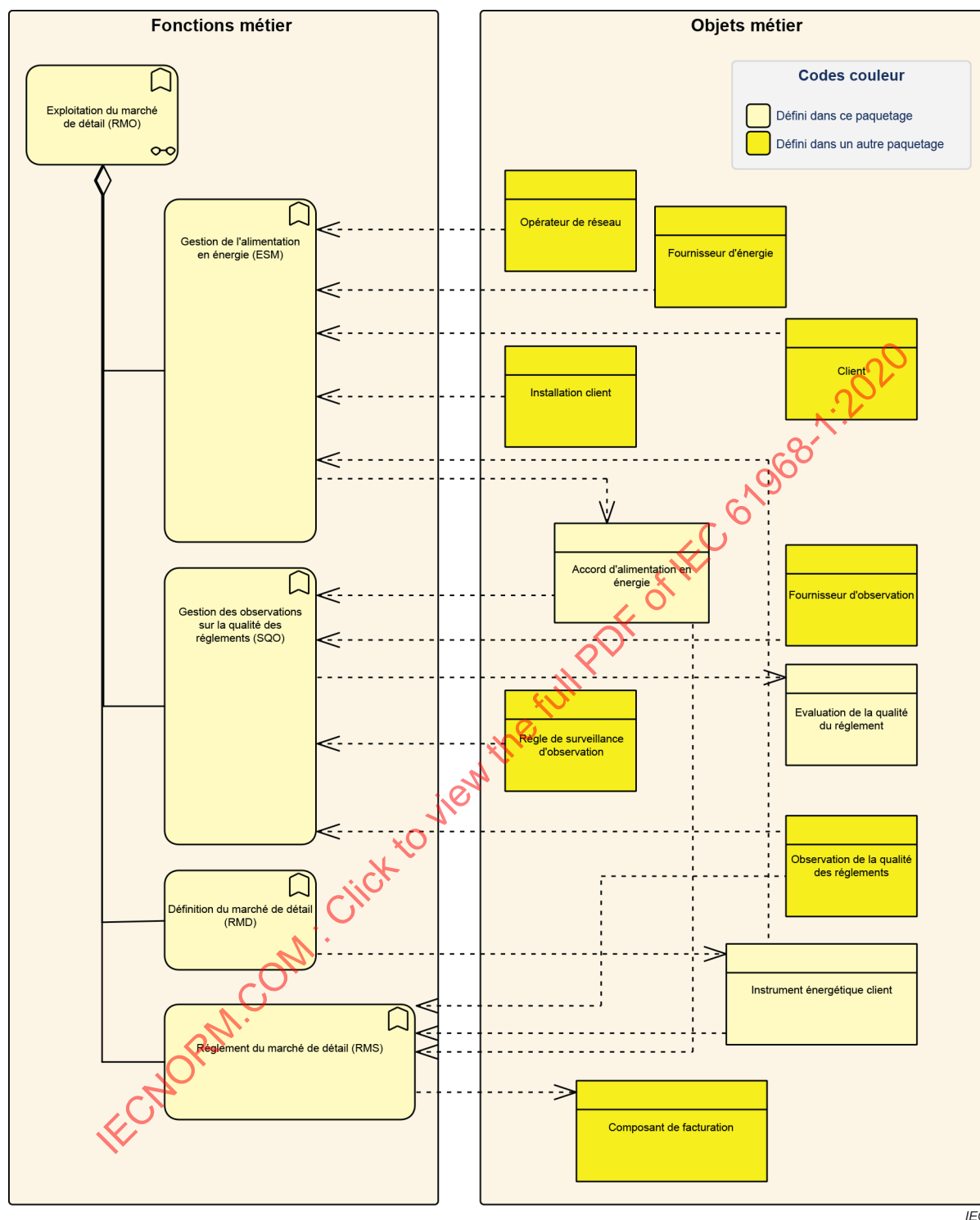


Figure 16 – Fonctions et objets métier pour l'exploitation du marché de détail

4.3.14.2 Fonctions métier

Nom		Description
Exploitation du marché de détail (RMO)		La fonction métier Exploitation du marché de détail (RMO) assure l'exécution et la surveillance des marchés de détail transparents qui permettent une gestion efficace du choix du fournisseur au regard de l'accord contractuel, des engagements envers les clients, des règles d'échange de données et de règlement, de propriété des données et de responsabilité du comptage.
	Gestion de l'alimentation en énergie (ESM)	La fonction Gestion de l'alimentation en énergie (ESM) (Gestion de l'alimentation de détail) assure l'alignement de l'accord d'approvisionnement entre l'opérateur du réseau électrique et le fournisseur (d'énergie) ou l'installation d'un client donné.
	Définition du marché de détail (RMD)	La fonction métier Définition du marché de détail (RMD, <i>Retail Market Definition</i>) fournit une définition des produits et du calendrier du marché de détail.
	Règlement du marché de détail (RMS)	La fonction métier Règlement du marché de détail (RMS) inclut le calcul du règlement des instruments énergétiques client normalisés/produits du marché de détail (éléments tarifaires) pour lesquels le client peut choisir le fournisseur. Le produit ordinaire type est l'alimentation en énergie, mais celle-ci peut toutefois être décomposée en types (prix fixe, prix de marché, etc.).
	Gestion des observations sur la qualité des règlements (SQO)	La fonction métier Gestion des observations sur la qualité des règlements (SQO) inclut les processus fournissant des données sur la qualité des règlements pour les fonctions de facturation. En général, ces processus incluent la mesure de l'énergie, la correction des erreurs et la résolution des litiges.

4.3.14.3 Objets métier

Nom	Description
Instrument énergétique client	L'objet métier Instrument énergétique client (instrument/produit du marché de détail) décrit les produits (éléments tarifaires) inclus dans le contrat et qu'il convient de régler. Le produit ordinaire est l'alimentation en énergie, mais celle-ci peut toutefois être décomposée en types (prix fixe, prix de marché, etc.).
Accord d'alimentation en énergie	L'objet métier Accord d'alimentation en énergie est une spécialisation de l'objet Accord client qui définit les termes du contrat entre les parties impliquées dans la fourniture d'un service énergétique à un client de détail.
Evaluation de la qualité du règlement	L'objet métier Evaluation de la qualité du règlement décrit la conformité aux règles de surveillance d'observation afin de déterminer si les données sont adaptées à leur objectif.

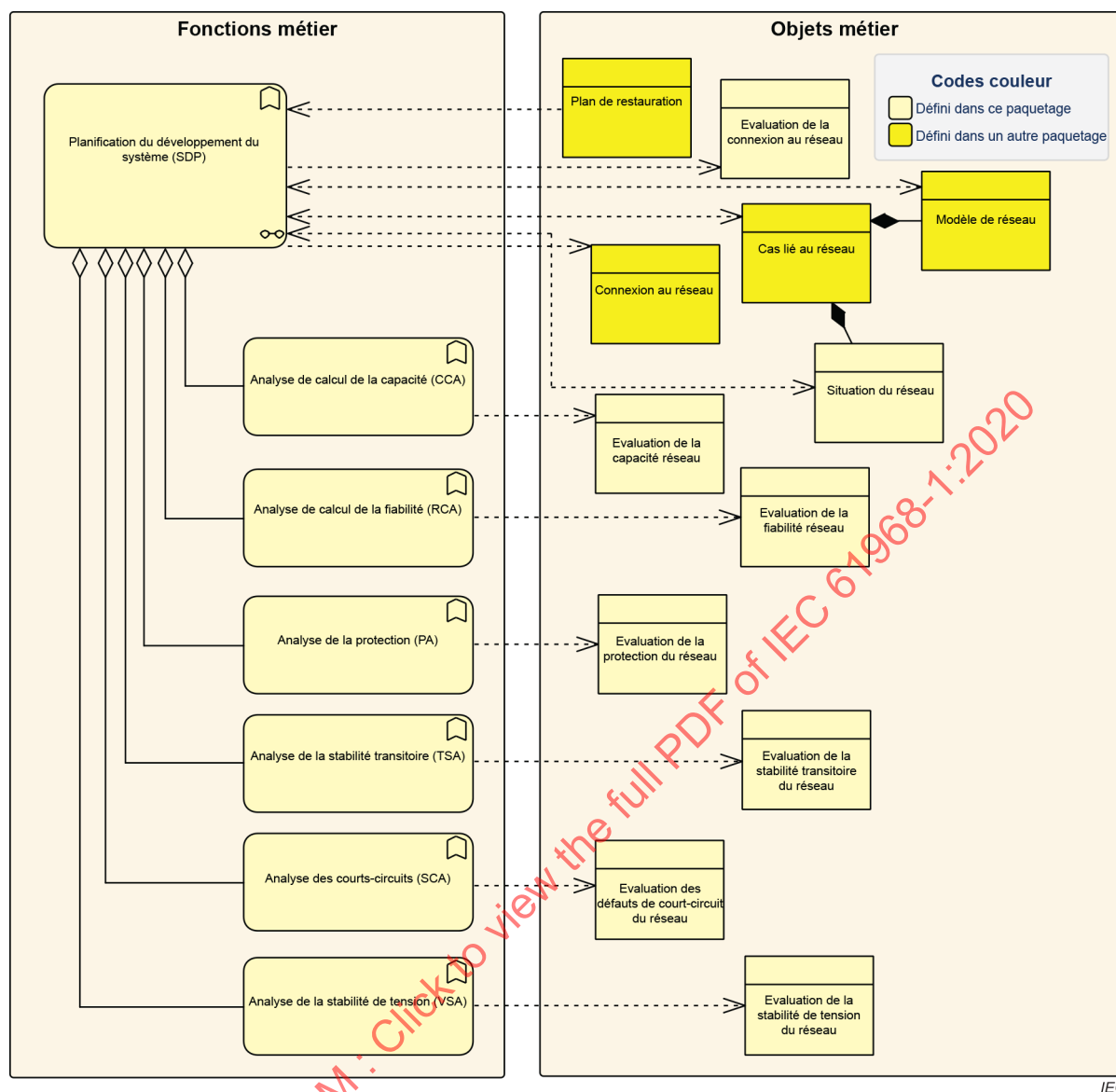
4.3.15 Planification du développement du système (SDP)

4.3.15.1 Généralités

Le paquetage Planification du développement du système (SDP, *System Development Planning*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier pour le développement réseau et la planification à long terme, y compris la planification d'extensions pour les entreprises de distribution ne disposant d'aucune responsabilité opérationnelle sur le système. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 17.

Le développement réseau et la planification à long terme couvrent les éléments internes à l'entreprise et les entités croisées dans le domaine horizontal et vertical, par exemple la coordination entre les TSO et entre les TSO et les DSO.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des modèles de réseau (NMM), Gestion de la conception d'ingénierie (EDM) et Planification opérationnelle prédictive (POP).



IEC

**Figure 17 – Fonctions et objets métier
pour la planification du développement du système**

4.3.15.2 Fonctions métier

Nom		Description
Planification du développement du système (SDP)		La fonction métier Planification du développement du système (SDP) englobe le développement réseau et la planification à long terme. La fonction métier assure la coopération et la coordination en vue de développer un système sécurisé, durable pour l'environnement et économique pour un réseau électrique qui est adapté aux finalités d'une exploitation fonctionnelle du réseau et du marché. Ces objectifs sont réalisables dans le cadre d'une planification efficace qui porte essentiellement sur les caractéristiques d'infrastructure futures, la gestion efficace des actifs, la protection des infrastructures majeures et les perspectives d'opérabilité du système.
	Analyse de calcul de la capacité (CCA)	La fonction métier Analyse de calcul de la capacité (CCA, <i>Capacity Calculation Analysis</i>) englobe l'établissement des capacités maximales sécurisées d'un réseau électrique intact.
	Analyse de la protection (PA)	La fonction métier Analyse de la protection (PA, <i>Protection Analysis</i>) englobe l'établissement et la configuration des dispositifs protecteurs nécessaires pour assurer la protection exigée des éléments majeurs du réseau.
	Analyse de calcul de la fiabilité (RCA)	La fonction métier Analyse de calcul de la fiabilité (RCA, <i>Reliability Calculation Analysis</i>) englobe l'établissement de l'équipement nécessaire et la configuration d'une protection système afin de se conformer aux objectifs de fiabilité et opérationnel exigés de la nouvelle construction.
	Analyse des courts-circuits (SCA)	La fonction métier Analyse des courts-circuits (SCA, <i>Short-Circuit Analysis</i>) englobe l'établissement des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour satisfaire aux exigences d'exploitation en régime établi afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.
	Analyse de la stabilité transitoire (TSA)	La fonction métier Analyse de la stabilité transitoire (TSA, <i>Transient Stability Analysis</i>) englobe l'établissement des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour satisfaire aux exigences d'exploitation en stabilité transitoire afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.
	Analyse de la stabilité de tension (VSA)	La fonction métier Analyse de la stabilité de tension (VSA, <i>Voltage Stability Analysis</i>) englobe l'établissement des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour satisfaire aux exigences d'exploitation en stabilité de tension afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.

4.3.15.3 Objets métier

Nom	Description
Evaluation de la capacité réseau	L'objet métier Evaluation de la capacité réseau inclut l'évaluation des capacités maximales sécurisées d'un réseau électrique intact.
Evaluation de la connexion au réseau	L'objet métier Evaluation de la connexion au réseau décrit les résultats de l'évaluation de la connexion au réseau et inclut toute modification corrélée qu'il est nécessaire d'apporter au réseau électrique pour la prise en charge de la connexion au réseau évaluée.
Evaluation de la protection du réseau	L'objet métier Evaluation de la protection du réseau englobe l'évaluation et la configuration des dispositifs protecteurs nécessaires pour assurer la protection exigée des éléments réseau essentiels.
Evaluation de la fiabilité réseau	L'objet métier Evaluation de la fiabilité réseau englobe l'évaluation de l'équipement nécessaire et la configuration d'une protection système afin de se conformer aux objectifs de fiabilité et opérationnel exigés de la nouvelle construction.
Evaluation des défauts de court-circuit du réseau	L'objet métier Evaluation des défauts de court-circuit du réseau englobe l'évaluation des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour satisfaire aux exigences d'exploitation en régime établi afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.

Nom	Description
Situation du réseau	L'objet métier Situation du réseau inclut la description des conditions opérationnelles, des paramètres opérationnels et des injections estimées dans le réseau. Chaque situation fait l'objet d'une définition différente qu'il convient d'utiliser lors des formations, simulations/analyses et validations.
Evaluation de la stabilité transitoire du réseau	L'objet métier Evaluation de la stabilité transitoire du réseau englobe l'évaluation des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour se conformer aux exigences d'exploitation en stabilité transitoire afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.
Evaluation de la stabilité de tension du réseau	L'objet métier Evaluation de la stabilité de tension du réseau englobe l'évaluation des fonctionnalités d'équipement nécessaires pour se conformer aux exigences d'exploitation en stabilité de tension afin de prendre en charge les différentes conditions de défaut.

4.3.16 Gestion des travaux (WM)

4.3.16.1 Généralités

Le paquetage Gestion des travaux (WM, *Work Management*) du CIM IRM définit les fonctions métier et les objets métier impliqués dans le suivi des ordres de service terrain (requêtes, programmes, répartition, exécution et achèvement). L'objet est d'optimiser l'utilisation des ressources disponibles afin de se conformer aux exigences de travail concernant les délais et la qualité. Les relations entre les fonctions métier et les objets sont décrites à la Figure 18.

Ce paquetage est interconnecté avec les paquetages Gestion des actifs (AM), Gestion de la conception d'ingénierie (EDM), Gestion client (CM) et Exploitation du réseau (NO).

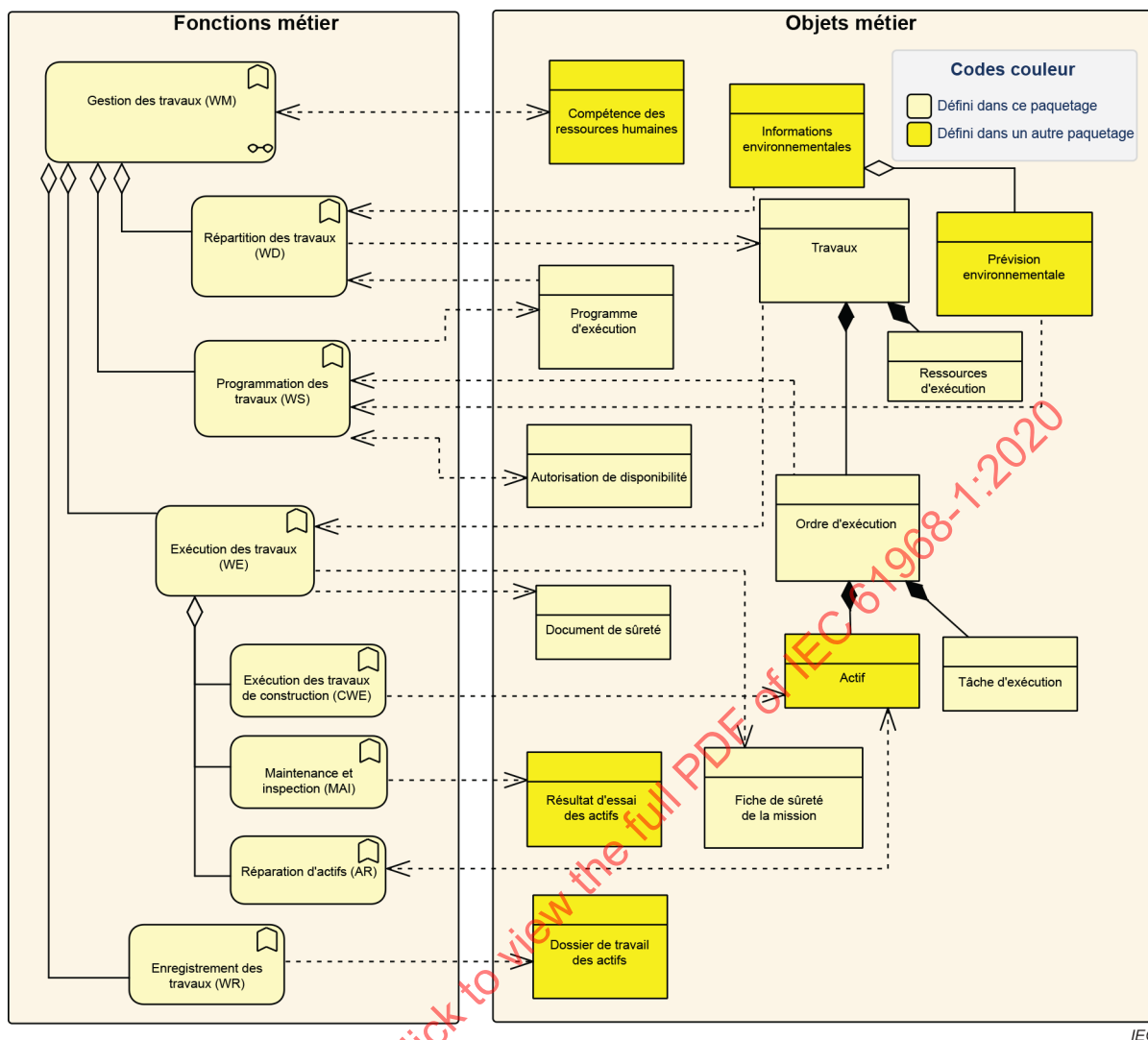
Le modèle CIM du paquetage Gestion des travaux (WM) porte essentiellement sur la création d'un modèle d'information et de messages de document (profils CIM) qui prennent en charge la gestion des actifs pour l'exécution de travaux d'après les requêtes client, la maintenance et l'inspection des actifs, la réparation d'actifs et la construction dans le cadre de l'exploitation d'un système électrique.

Pour les exigences d'informations légales, commerciales, financières, managériales et organisationnelles, le modèle CIM porte essentiellement sur l'harmonisation avec les autres normes et modèles d'informations comme le modèle d'information de construction (BIM).

Cela signifie, par exemple, que le modèle CIM du paquetage Gestion des travaux (WM) n'a pas pour objet de prendre en charge l'intégralité du domaine d'application de la conception et de la construction, mais qu'il porte essentiellement sur la partie applicable à la gestion des ressources relatives aux employés et aux équipements internes.

L'IEC 61968-6 définit les messages de document/profils CIM de la gestion des travaux. Il n'est pas nécessaire que le système Gestion des travaux prenne en charge la couche métier définie dans ce paquetage pour être conforme au modèle CIM. La conformité est définie par la prise en charge du message de document/profil CIM. Toutefois, les fournisseurs et les entreprises de distribution sont encouragés à mettre l'exigence ou la capacité de la fonction d'application en relation avec la fonction métier définie dans ce paquetage.

Dans la mesure où les systèmes électriques sont réputés faire partie intégrante de l'infrastructure stratégique et où leur exploitation et maintenance impliquent un risque élevé pour la sécurité des personnes, la norme CIM porte tout particulièrement sur la sécurité des informations et des personnes.



IEC

Figure 18 – Fonctions et objets métier pour la gestion des travaux