

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61069-2

Première édition
First edition
1993-03

**Mesure et commande dans les processus
industriels –
Appréciation des propriétés d'un système
en vue de son évaluation –**

Partie 2:
Méthodologie à appliquer pour l'évaluation

**Industrial-process measurement and control –
Evaluation of system properties for
the purpose of system assessment –**

Part 2:
Assessment methodology



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61069-2: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61069-2

Première édition
First edition
1993-03

**Mesure et commande dans les processus
industriels –
Appréciation des propriétés d'un système
en vue de son évaluation –**

**Partie 2:
Méthodologie à appliquer pour l'évaluation**

**Industrial-process measurement and control –
Evaluation of system properties for
the purpose of system assessment –**

**Part 2:
Assessment methodology**

© IEC 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Référence normative	12
3 Définitions	12
4 Manière d'aborder une évaluation	14
5 Analyse de la mission du système	20
5.1 Généralités	20
5.2 Formulation de la mission du système	20
5.3 Découpage de la mission du système en tâches	20
5.4 Détermination de l'importance relative des tâches	22
5.5 Définition des facteurs d'influence	22
5.6 Rédaction du cahier des charges	22
6 Spécification de la réalisation du système	24
6.1 Généralités	24
6.2 Vue d'ensemble du système	24
6.3 Définition des limites du système	24
6.4 Spécification du système	26
6.5 Description du fonctionnement du système	28
6.6 Énoncé de la logique de réalisation du système	28
6.7 Énoncé de la conformité au cahier des charges	28
6.8 Rédaction du cahier des spécifications du système	28
7 Procédure d'évaluation	28
7.1 Généralités	28
7.2 Classement des informations détaillées	30
7.3 Conception du programme d'évaluation	30
7.4 Exécution et rédaction du rapport d'évaluation	32
Annexe A – Bibliographie	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
 Clause	
1 Scope	13
2 Normative reference	13
3 Definitions	13
4 Assessment approach	15
5 Analysis of system mission	21
5.1 General	21
5.2 Formulation of system mission	21
5.3 Analysis of system mission into tasks	21
5.4 Assignment of relative importance to tasks	23
5.5 Definition of influencing conditions	23
5.6 Documentation of system requirements	23
6 Specification of system implementation	25
6.1 General	25
6.2 System overview	25
6.3 Definition of system boundaries	25
6.4 Specification of system	27
6.5 Description of system operation	29
6.6 Statement of system implementation rationale	29
6.7 Statement of compliance with system requirements	29
6.8 Documentation of system specification	29
7 Assessment procedure	29
7.1 General	29
7.2 Collation of documented information	31
7.3 Design of assessment programme	31
7.4 Execution and reporting of the assessment	33
Annex A – Bibliography	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS – APPRÉCIATION DES PROPRIÉTÉS D'UN SYSTÈME EN VUE DE SON ÉVALUATION

Partie 2: Méthodologie à appliquer pour l'évaluation

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente partie de la Norme internationale CEI 1069 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
65A(BC)30	65A(BC)35

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

La norme complète comprendra une série de publications dont celle-ci est la deuxième partie.

La partie 1 fournit un guide complet qui, en tant que tel, est destiné à constituer une publication autonome.

La partie 2 détaille la méthodologie d'évaluation.

Les parties 3 à 8 fournissent un guide pour l'évaluation de groupes spécifiques de propriétés.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL –
EVALUATION OF SYSTEM PROPERTIES FOR
THE PURPOSE OF SYSTEM ASSESSMENT****Part 2: Assessment methodology**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

This part of International Standard IEC 1069 has been prepared by sub-committee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

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

DIS	Report on Voting
65A(CO)30	65A(CO)35

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

The complete standard will consist of a series of publications, of which this is the second part.

Part 1 provides the overall guidance and as such it is intended as a "stand-alone" publication.

Part 2 details the assessment methodology.

Parts 3 to 8 provide guidance on the assessment of specific groups of properties.

La division des propriétés en différentes parties numérotées de 3 à 8 a été choisie afin de regrouper les propriétés apparentées.

La série complète comprendra les titres suivants:

Partie 1: Considérations générales et méthodologie.

Partie 2: Méthodologie à appliquer pour l'évaluation.

Partie 3: Evaluation de la fonctionnalité d'un système (*à l'étude*).

Partie 4: Evaluation des caractéristiques de fonctionnement d'un système (*à l'étude*).

Partie 5: Evaluation de la sûreté de fonctionnement d'un système (*à l'étude*).

Partie 6: Evaluation de l'opérabilité d'un système (*à l'étude*).

Partie 7: Evaluation de la sécurité d'un système (*à l'étude*).

Partie 8: Evaluation des propriétés d'un système qui ne sont pas liées à sa tâche même (*à l'étude*).

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

The division of properties in Parts 3 to 8 has been chosen so as to group together related properties.

The complete series will consist of the following titles:

- Part 1: General considerations and methodology.
- Part 2: Assessment methodology.
- Part 3: Assessment of system functionality (*under consideration*).
- Part 4: Assessment of system performance (*under consideration*).
- Part 5: Assessment of system dependability (*under consideration*).
- Part 6: Assessment of system operability (*under consideration*).
- Part 7: Assessment of system safety (*under consideration*).
- Part 8: Assessment of non-task-related system properties (*under consideration*).

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 1069 détaille la méthodologie à appliquer pour évaluer de manière systématique un système de mesure et de commande des processus industriels.

Evaluer un système consiste à juger, sur la base d'éléments concrets, de sa bonne aptitude à remplir une mission ou un ensemble de missions spécifiques.

Pour obtenir tous les éléments nécessaires, il faudrait procéder à une appréciation complète (c'est-à-dire dans toutes les conditions d'influences) de toutes les propriétés du système qui contribuent à remplir la mission ou l'ensemble de missions spécifiques considérés.

Cela étant rarement réalisable dans la pratique, l'analyse de l'évaluation d'un système permet:

- d'identifier les points critiques des propriétés du système qui sont concernées pour l'accomplissement de la mission;
- de planifier l'appréciation des propriétés concernées du système avec un effort rentable pour les différentes propriétés.

Lors de l'évaluation d'un système, il est essentiel de garder à l'esprit le besoin d'obtenir une augmentation maximale de la confiance dans la bonne aptitude à l'emploi du système, compte tenu des contraintes pratiques de coût et de temps.

Une évaluation ne peut être entreprise que si une mission a été imposée (ou attribuée) ou si une mission type peut être définie. En l'absence de mission, on ne peut évaluer le système mais il est toujours possible de définir et de réaliser des appréciations qui serviront lors d'évaluations menées par d'autres utilisateurs.

Dans ce cas, on peut utiliser la norme en tant que guide pour planifier une appréciation et suivre ses procédures pour effectuer les appréciations; l'appréciation des propriétés d'un système fait en effet partie intégrante de l'évaluation de ce système.

La figure 1 indique les relations entre la présente partie et les autres parties de la CEI 1069, ainsi que la position relative de la présente partie dans la norme.

INTRODUCTION

This part of IEC 1069 details the methodology needed to systematically assess industrial-process measurement and control systems.

Assessment of a system is the judgement, based on evidence, of the system's suitability for a specific mission or class of missions.

To obtain total evidence would require complete (i.e. under all influencing conditions) evaluation of all system properties relevant to the specific mission or class of missions.

Since this is rarely practical, the rationale for an assessment of a system is:

- to identify the criticality of each of the relevant system properties;
- to plan for evaluation of the relevant system properties with a cost-effective dedication of effort to the various properties.

In conducting an assessment of a system it is crucial to bear in mind the need to gain a maximum increase in confidence in the suitability of a system within practical cost and time constraints.

An assessment can only be carried out if a mission has been stated (or given) or if any mission can be hypothesized. In the absence of a mission, no assessment can be made, however evaluations can still be defined and carried out for use in assessments performed by others.

In such cases, the standard can be used as a guide for planning an evaluation and it provides procedures for performing evaluations, since evaluations are an integral part of assessment.

The relation of this part to the other parts of IEC 1069 and the relative place of this part within the standard is shown in figure 1.

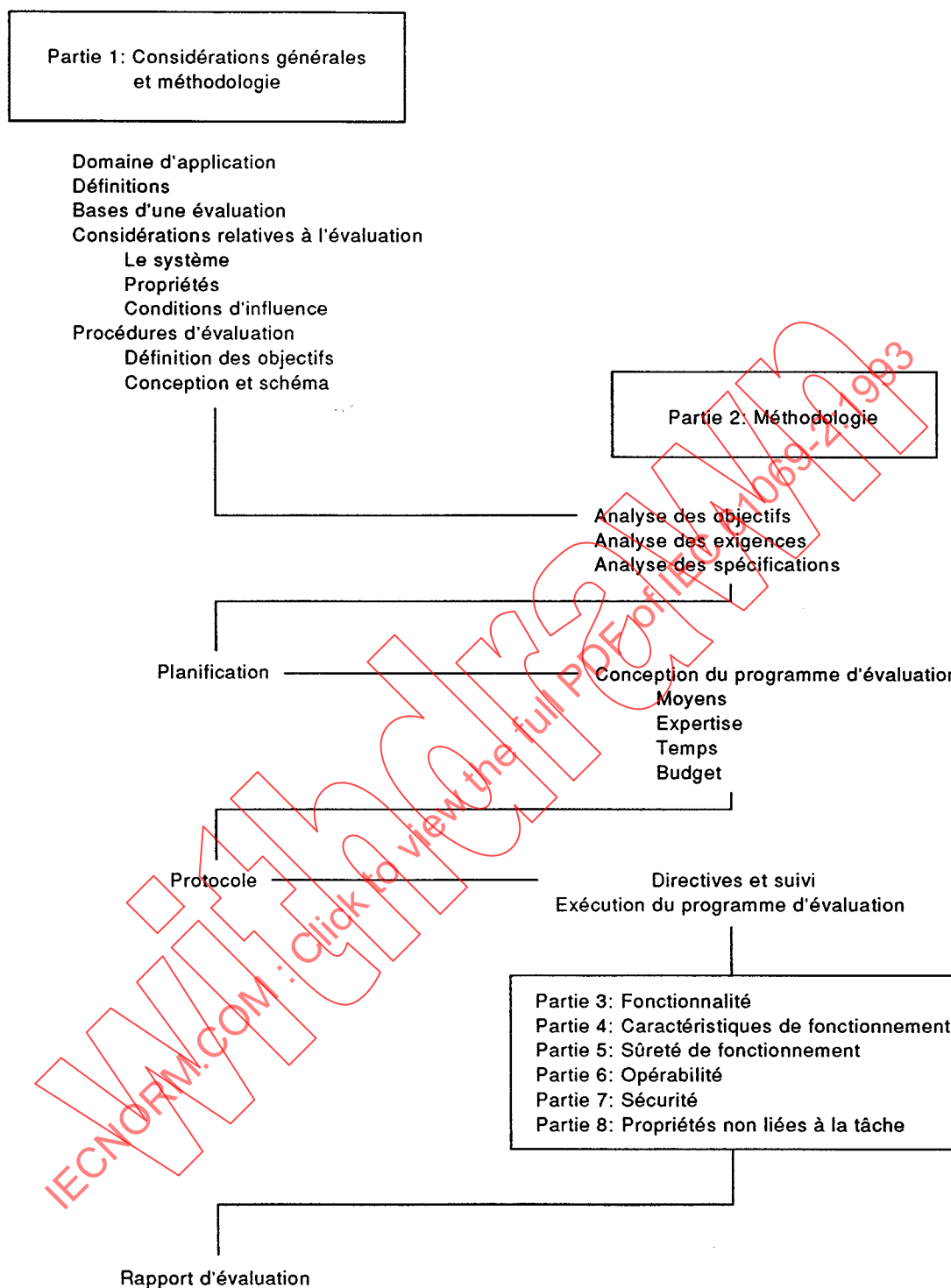


Figure 1 – Disposition d'ensemble de la Norme internationale CEI 1069

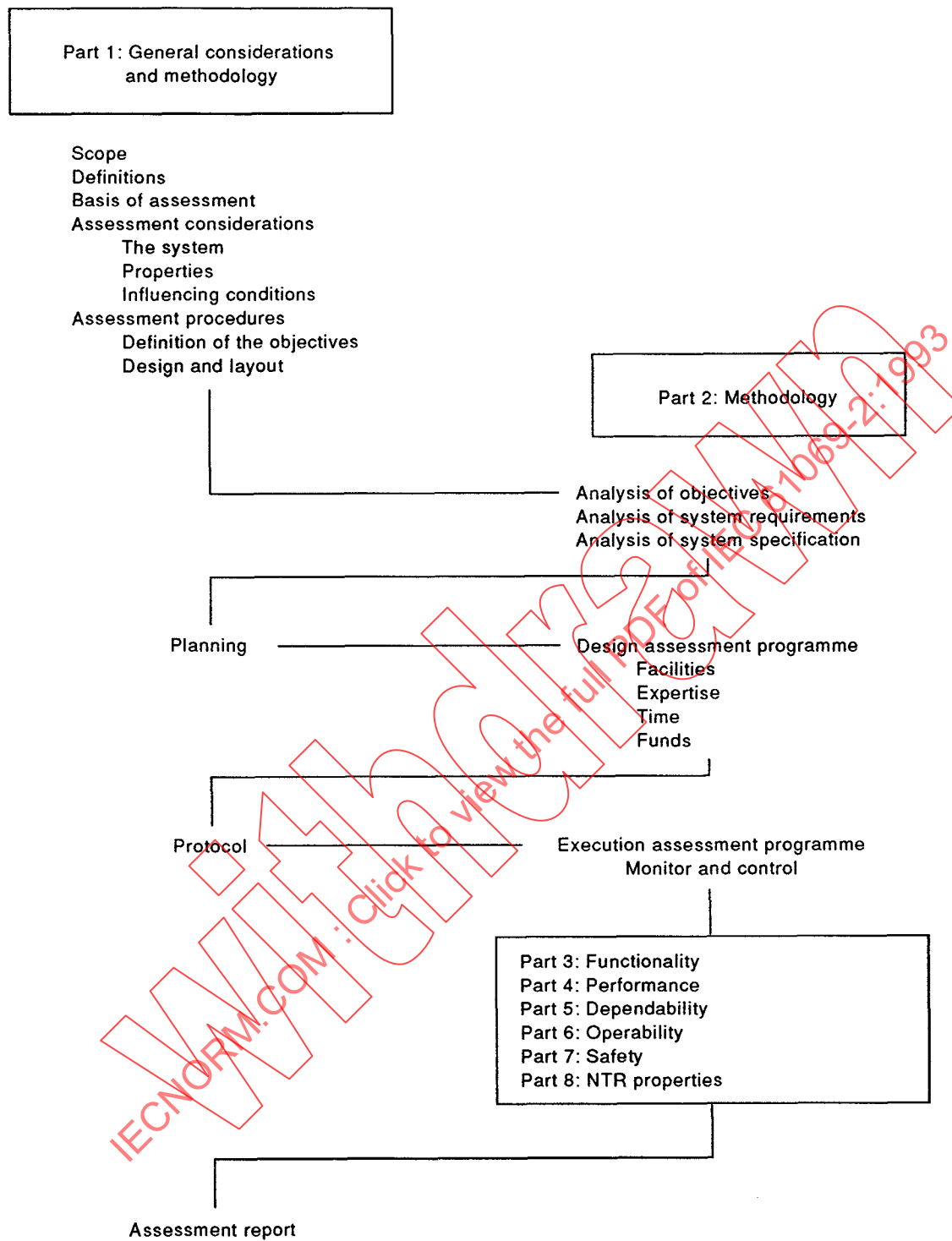


Figure 1 – General layout of International Standard IEC 1069

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS – APPRÉCIATION DES PROPRIÉTÉS D'UN SYSTÈME EN VUE DE SON ÉVALUATION

Partie 2: Méthodologie à appliquer pour l'évaluation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1069 détaille la méthodologie à appliquer pour l'évaluation des systèmes de mesure et de commande des processus industriels.

Elle décrit la méthode à suivre pour analyser les critères d'aptitude à l'emploi, la méthode à suivre pour apprécier l'importance relative des différentes propriétés du système et des facteurs d'influence ainsi que pour déterminer un programme d'évaluation.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constitue des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1069. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1069 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 1069-1: 1991, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 1: Considérations générales et méthodologie.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1069, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 évaluation (d'un système): Jugement basé sur des éléments concrets, de la bonne aptitude du système à remplir une mission spécifique ou une classe de missions.

3.2 appréciation (d'une propriété d'un système): Attribution d'une valeur qualitative ou quantitative à cette propriété.

3.3 mission (d'un système): Ensemble de l'activité assignée au système pour atteindre un but défini, dans un temps et dans des conditions définis.

3.4 tâche: Opération logique complète faisant partie de la mission d'un système.

3.5 fonction: Opération élémentaire effectuée par le système qui, combinée à d'autres opérations élémentaires (fonctions du système), permet au système d'effectuer une tâche donnée.

INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL – EVALUATION OF SYSTEM PROPERTIES FOR THE PURPOSE OF SYSTEM ASSESSMENT

Part 2: Assessment methodology

1 Scope

This part of IEC 1069 details the assessment methodology of industrial-process measurement and control systems.

It describes the method for analyzing the objectives given for the assessment, the method for weighing the relative importance of the various system properties and influencing conditions, and for determining an assessment programme.

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1069. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties making agreements based on this part of IEC 1069 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 1069-1: 1991, *International-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 1: General considerations and methodology*.

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 1069, the following definitions apply:

3.1 assessment (of a system): Judgement, based on evidence, of the system's suitability for a specific mission or class of missions.

3.2 evaluation (of a system property): Attribution of a qualitative or quantitative value to that system property.

3.3 mission (of a system): Collective activity assigned to the system to achieve a defined goal in a defined period under defined conditions.

3.4 task: Logically complete operation forming a part of the system mission.

3.5 function: Elementary operation performed by the system which, combined with other elementary operations (system functions) enables the system to perform a task.

3.6 module: Unité discrète capable d'effectuer différentes fonctions et qui peut être facilement associée ou couplée à d'autres unités.

3.7 élément: Toute partie physique, composée de matériel et/ou de logiciel, qui peut être prise en compte et essayée individuellement.

4 Manière d'aborder une évaluation

Les systèmes de mesure et de commande des processus industriels sont assez complexes; ainsi une évaluation totalement détaillée et complète nécessite inévitablement des dépenses en termes d'efforts et de temps qui ne sont jamais réalisables et qui ne conduisent jamais à un bon rapport efficacité/coût.

Il est donc important d'analyser et de spécifier avec soin les objectifs de l'évaluation, avant de concevoir un programme d'évaluation.

Les objectifs de l'évaluation peuvent être différents, par exemple:

- établir l'aptitude d'un système à une mission particulière;
- établir l'aptitude d'un système à un ensemble déterminé de missions.

La mission, ou l'ensemble des missions, du système est découpée en tâches.

Il convient que la ou les tâches, que le système doit exécuter, soient définies en fonction d'exigences portant sur ses propriétés.

Cela permet la spécification précise des fonctions de service que le système devrait posséder afin de pouvoir accomplir sa ou ses tâches.

Certaines propriétés, telles que la documentation, les services d'assistance, etc., ne sont cependant pas liées à la tâche et doivent être spécifiées ailleurs.

Pour concevoir le programme d'évaluation, il faut que les objectifs de l'évaluation, les exigences et les spécifications du système aient été préalablement définies.

Une évaluation s'effectue généralement par étapes, comme l'indique la figure 2.

3.6 module: Discrete unit, capable of performing distinct functions and which can be easily joined to or arranged with other units.

3.7 element: Any physical part, comprising hardware and/or software, that can be individually considered and tested.

4 Assessment approach

Industrial-process measurement and control systems are sufficiently complex, so that a totally comprehensive assessment inevitably requires an expenditure of effort and time that is neither practical nor cost-effective.

It is therefore important to analyze and specify the objectives of the assessment carefully, before an assessment programme is designed.

The objectives of the assessment may differ, being, for example:

- to establish the suitability of a system for a specific mission;
- to establish the suitability of a system for a defined class of missions.

The mission of the system or class of missions is broken down into tasks.

The task(s) which the system shall perform should be defined in terms of its required properties.

This enables the precise specification of the supporting functions the system should possess in order to be able to fulfil its task(s).

Some of the properties are, however, not task related, such as documentation, support services, etc. and shall be specified separately.

With the assessment objectives, the system requirements and the system specifications defined, the assessment programme can be designed.

In general an assessment is executed in phases as shown in figure 2.

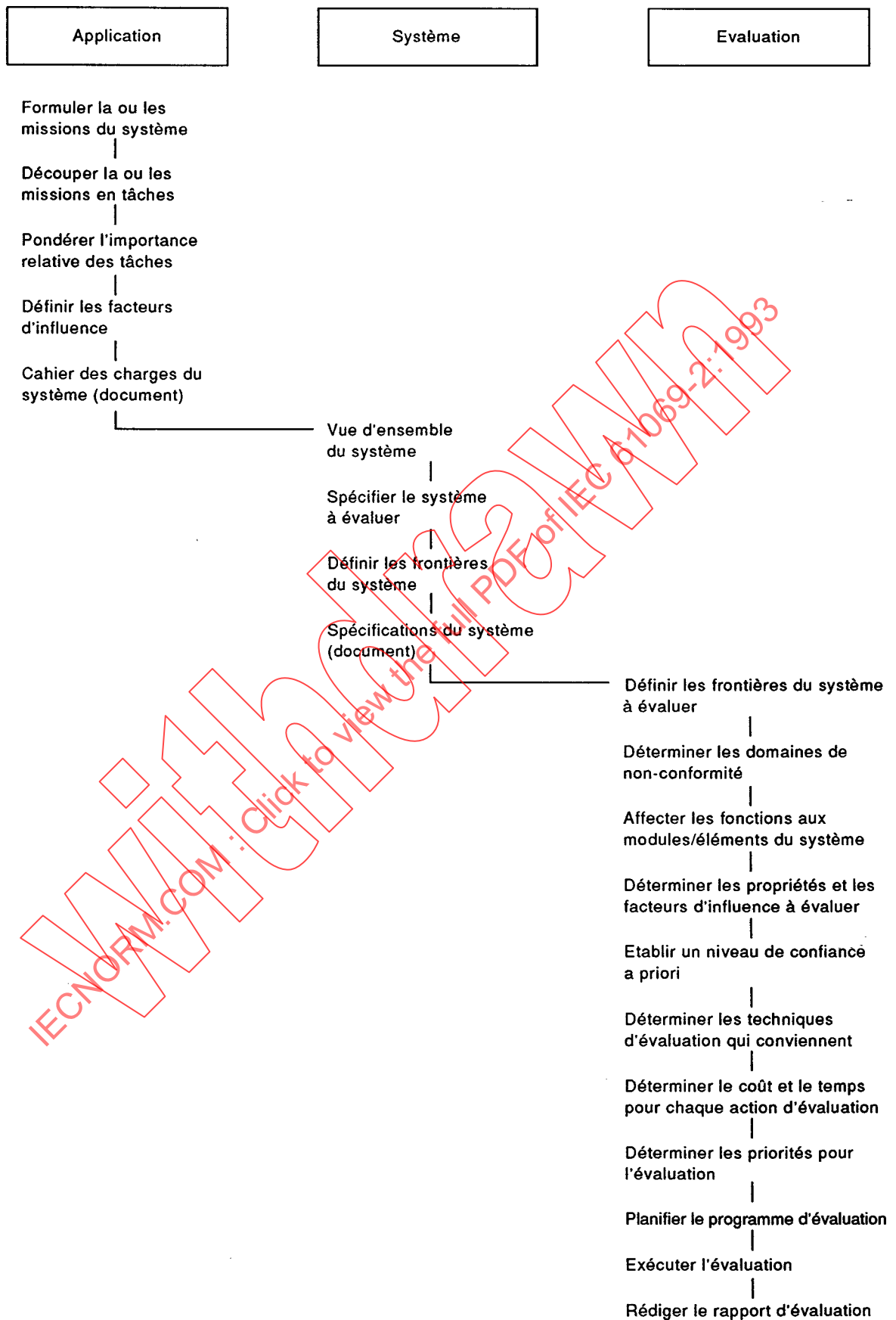


Figure 2 – Scénario d'évaluation

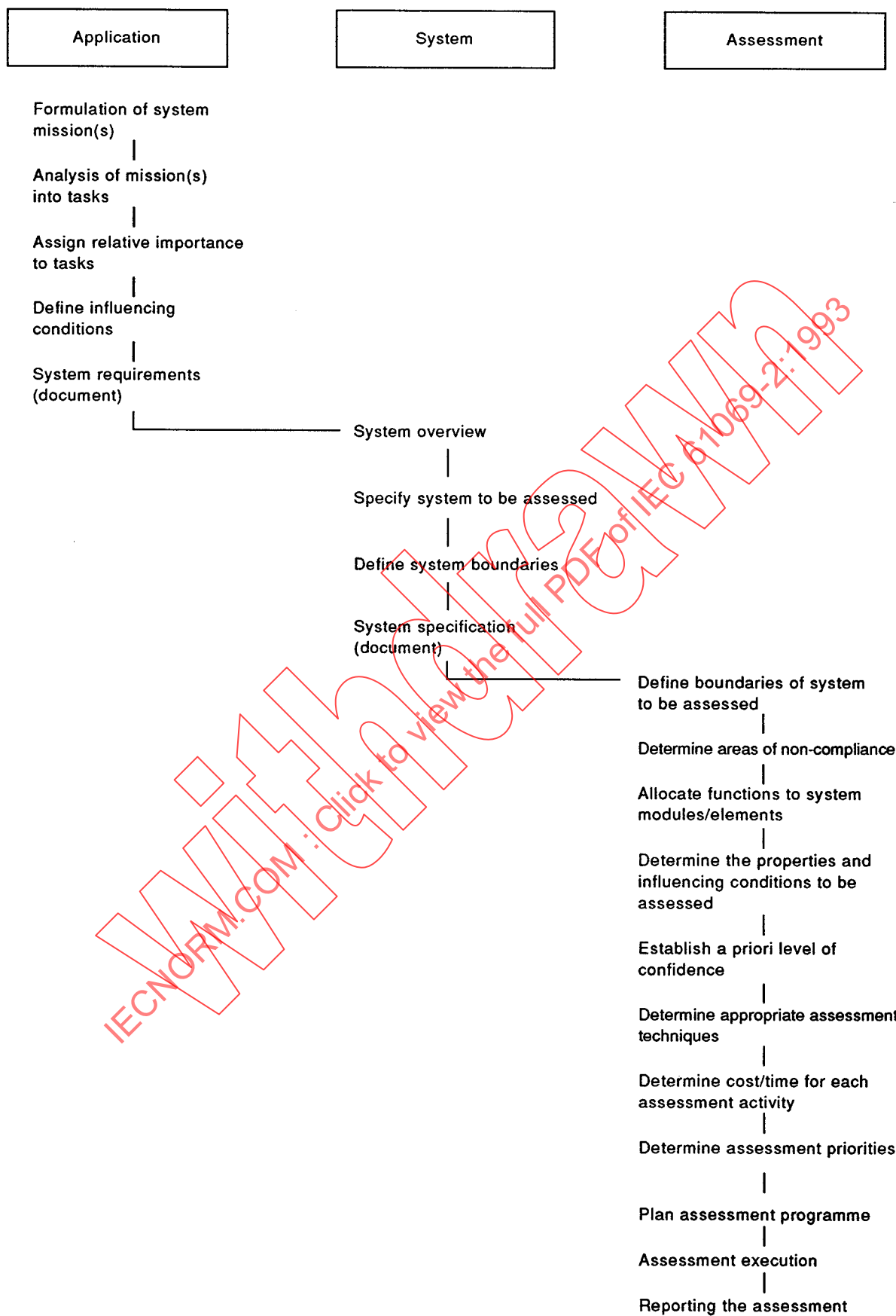


Figure 2 – Assessment scenario

Si aucune mission ou ensemble de missions n'ont été définis, on ne peut pas procéder à une évaluation.

On peut toutefois, apprécier les propriétés du système qui sont définies, dans le but d'en utiliser les résultats au cours d'évaluations ultérieures.

Dans ce dernier cas, la conception d'un programme d'évaluation nécessite que soient définis les objectifs de l'évaluation et que soit spécifié le système et ses propriétés à évaluer.

Le schéma général d'évaluation de la figure 2 peut encore être utilisé, mais il est alors réduit au scénario d'appréciation conformément à la figure 3.

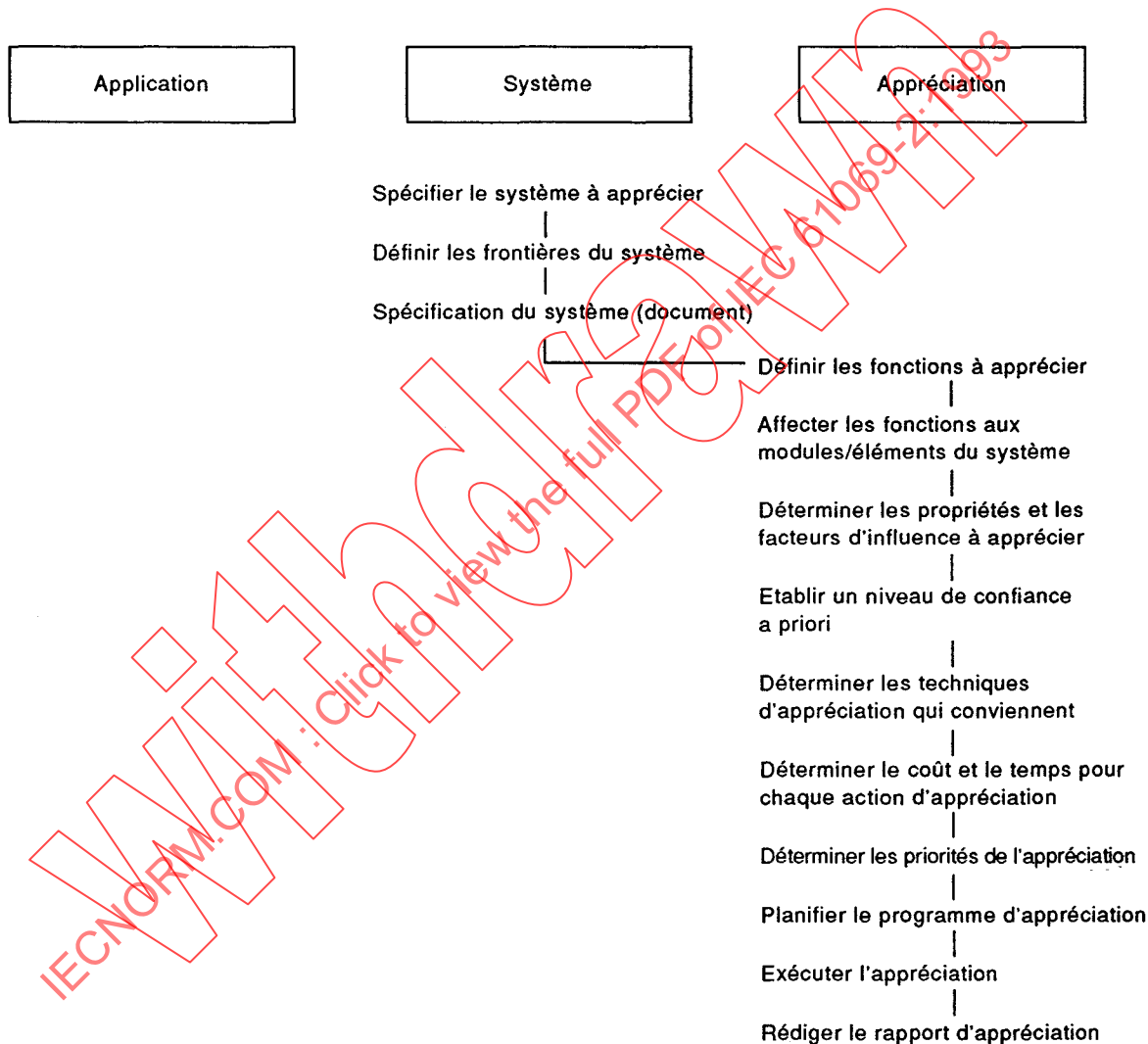


Figure 3 – Scénario d'appréciation

Le fait de structurer, suivant les indications données, l'analyse de la mission, la configuration du système et l'évaluation ou l'appréciation, apporte l'avantage de limiter le processus d'évaluation ou d'appréciation aux propriétés qui sont réellement importantes. On peut ainsi maîtriser les coûts et les temps.

If no mission or class of missions is defined, no assessment can be made.

Evaluations of defined system properties, however, can still be performed for use in assessments at a later time.

In the latter event, with the evaluation objectives defined and the system and its properties to be evaluated specified, an appropriate evaluation programme can be designed.

The general assessment layout of figure 2 can still be used, but is then reduced to the evaluation scenario of figure 3.

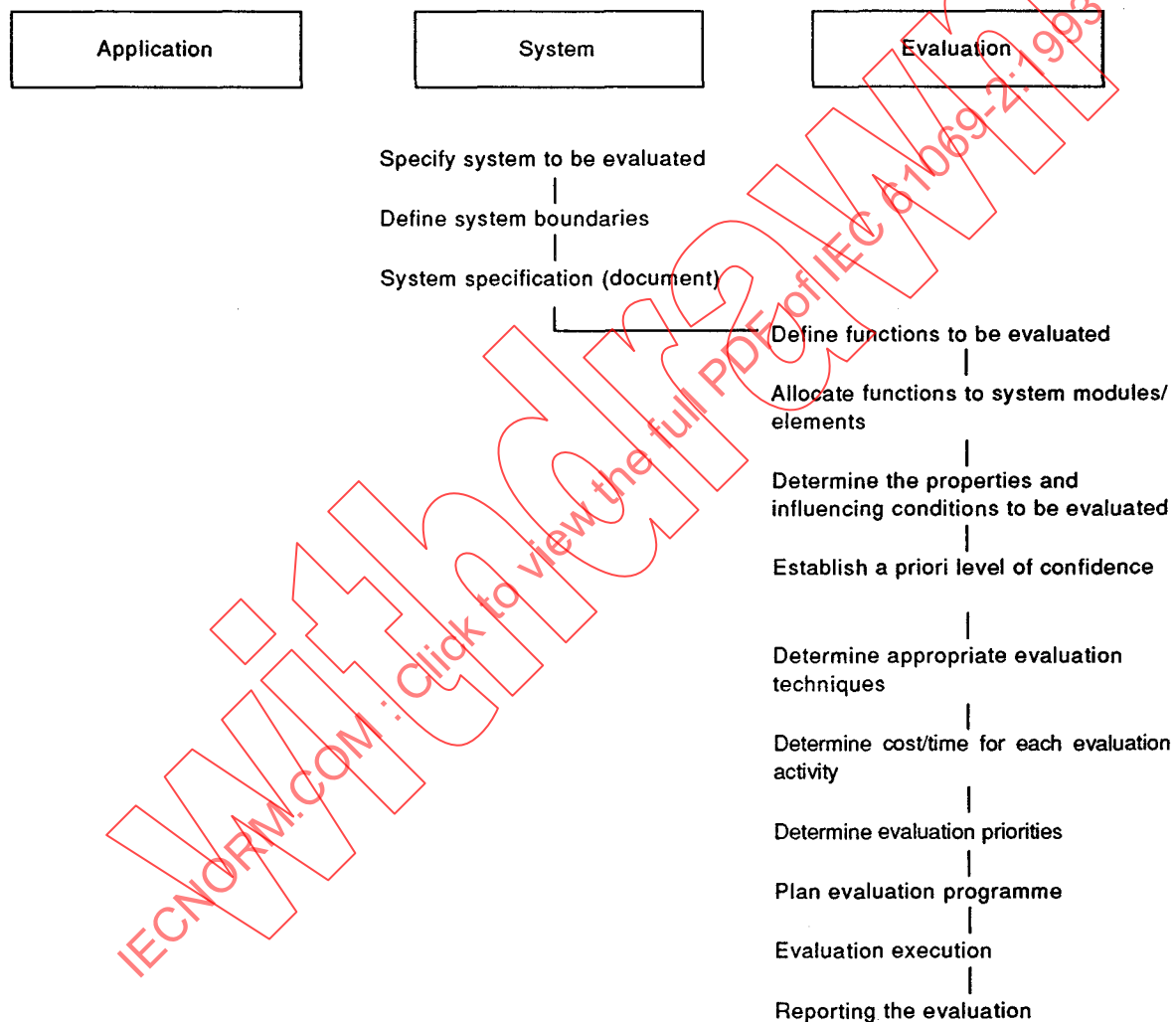


Figure 3 – Evaluation scenario

Structuring the analysis of the mission, the system configuration and the assessment or evaluation, as indicated, has the advantage that the assessment or evaluation process can be limited to those properties that are of real importance. In this manner, cost and time can be effectively controlled.

5 Analyse de la mission du système

5.1 Généralités

Pour évaluer un système de mesure et de commande des processus industriels, il est nécessaire d'établir ce que sera sa mission.

La mission du système ne peut être correctement définie que si le système est considéré dans son contexte, c'est-à-dire en prenant en compte le personnel, le processus auquel il est relié, tous les autres systèmes connectés ainsi que l'environnement dans lequel il devra fonctionner.

5.2 Formulation de la mission du système

A ce niveau l'objectif est de définir la mission et non le rôle que doit accomplir le système de mesure et de commande.

Il convient que la description de la mission spécifie ce qui doit être réalisé, et non pas pourquoi ni comment cela doit être réalisé.

Il convient d'établir la mission par la description de ses phases. Celles-ci peuvent inclure:

- configuration initiale et mise en service de l'ensemble de l'installation, incluant l'opérateur humain, les équipements, le système de mesure et de commande du processus et les autres systèmes qui seront utilisés pour accomplir la mission;
- configuration ou démarrage pour des cycles spécifiques de production;
- production, qui peut faire appel à un fonctionnement permanent et continu ou à des séquences programmées de sous-opérations;
- passage d'un cycle de production à un autre;
- arrêt d'urgence ou passage à un état de repli sûr;
- arrêt normal;
- mises à niveau ou modifications du système pour ajouter de nouvelles tâches ou fonctions;
- arrêt définitif du système à l'issue de sa période opérationnelle.

Bien que cela ne soit pas toujours évident, les phases de construction, de mise en service et d'arrêt définitif sont importantes et peuvent constituer une partie de la mission du système.

5.3 Découpage de la mission du système en tâches

Pour accomplir sa mission, le système de mesure et de commande doit exécuter des tâches spécifiques et/ou posséder des propriétés spécifiques associées à chacune des phases de la mission telles qu'elles sont identifiées ci-dessus. Ces phases doivent être examinées pour définir les tâches que le système doit accomplir.

Par exemple, les tâches correspondant à une phase peuvent être:

- surveillance et affichage centralisé de valeurs surveillées, qui peut inclure le traitement des variables mesurées pour obtenir les valeurs des variables liées à la mission;
- activation d'une phase spécifique dans le processus conformément à des ordres manuels ou automatiques;

5 Analysis of system mission

5.1 General

To assess an industrial-process measurement and control system, it is necessary to establish the system mission.

The system mission can only be properly defined if the system is considered in its context, i.e. the personnel, the process to which it is related, any other related systems as well as the environment in which it should operate.

5.2 Formulation of system mission

The objective at this stage is to define the mission of, and not the role to be performed by, the measurement and control system.

The description of the mission should state what is to be achieved, not why and how it is to be achieved.

The mission should be elaborated by describing its phases. These may include:

- initial configuration and commissioning of the total facility comprising personnel, plant, process measurement and control system, and other systems that will be used to accomplish the mission;
- configuration or set-up for specific production runs;
- production, which may involve steady continuous operation or programmed sequences of sub-operations;
- change-over from one production run to another;
- emergency shutdown or transition to a safe holding state;
- normal shutdown;
- updates and changes to the system to incorporate new tasks or functions;
- de-commissioning of the system after its operational phase.

Although it is not always obvious, the system generation, commissioning and de-commissioning phases are important phases and may form part of the system mission.

5.3 Analysis of system mission into tasks

To achieve the mission, the measurement and control system shall perform specific tasks and/or have specific properties associated with each of the mission phases identified above. These phases shall be examined to define the tasks that the system is required to perform.

Tasks, within a phase, may be, for example:

- monitoring and centralized display of monitored values, which may include processing of the measured variables to derive values of mission variables;
- activating a specific phase in the process in accordance with manually entered or automatic commands;

- commande automatique du processus, par exemple commande automatique d'une variable particulière du processus;
- commande de verrouillage entre variables du processus;
- initiation et exécution automatiques d'une phase.

On peut faire appel au système de mesure et de commande pour exécuter l'une quelconque de ces tâches, soit dans son intégralité, soit pour une partie c'est-à-dire une tâche dont l'exécution est partagée entre le système, un autre système et l'opérateur. Il faut définir chaque tâche avec suffisamment de détails afin de préciser l'étendue de la tâche attribuée au système de mesure et de commande. Il convient d'attribuer à chacune des tâches les exigences en termes de fonctionnalité, caractéristiques de fonctionnement, sûreté de fonctionnement, opérabilité, sécurité ainsi que les exigences générales pour l'ensemble du système en termes de propriétés non liées à la tâche, par exemple assurance de la qualité, service après-vente, etc.

Il convient de bien remarquer qu'à ce niveau l'objectif est de définir les tâches attribuées au système et non les fonctions du système.

5.4 *Détermination de l'importance relative des tâches*

A ce niveau, il convient de considérer la contribution de chacune des tâches à la mission. Il y a lieu de classer au moins les tâches en groupes selon leur importance à l'égard de la mission:

- essentielles: tâches qui sont essentielles pour accomplir la mission;
- importantes: tâches qui ne sont pas essentielles, mais qui ont un effet important sur le rapport coût/efficacité de la mission;
- souhaitables: tâches qui sont souhaitables mais qui ont un effet difficilement quantifiable sur la mission.

5.5 *Définition des facteurs d'influence*

L'exécution correcte de chacune des tâches exigées du système dans l'accomplissement de sa mission peut être compromise par les conditions dans lesquelles le système doit effectuer ses tâches.

A ce niveau, il sera nécessaire d'envisager pour chacune des tâches les conditions qui peuvent avoir une influence sur les critères exigés de cette tâche.

Il convient également d'envisager ces mêmes aspects pour la famille des propriétés non liées à la tâche.

5.6 *Rédaction du cahier des charges*

Les activités décrites de 5.2 à 5.5 aboutissent à l'élaboration du cahier des charges.

Ce document doit être soumis à une procédure de contrôle.

- automatic process control, e.g. automatic control of an individual process variable;
- interlock control between process variables;
- automatic initiation and execution of a phase.

The measurement and control system may be required to perform any of the specific tasks either completely or partially, i.e. a task shared with another system or personnel. Each task shall be defined in sufficient detail to make clear the extent of the task assigned to the measurement and control system. Attribute to each of the tasks the requirements in terms of functionality, performance, dependability, operability, safety, and the general requirements for the system in terms of the non-task-related properties, e.g. quality assurance, after sales services, etc.

It should be noted that at this stage the objective is to define the tasks of the system, not the functions of the system.

5.4 *Assignment of relative importance to tasks*

The dependency of the mission upon each of the tasks should be considered at this stage. Tasks should be classified into at least groups of importance to the mission:

- essential: tasks that are essential to accomplish the mission;
- significant: tasks that are not essential, but have a significant effect upon the cost-effectiveness of the mission;
- desirable: tasks that are desirable but have little quantifiable effect upon the mission.

5.5 *Definition of influencing conditions*

The correctness of the execution of each of the tasks required to fulfil the mission may be impaired by the conditions under which the system should perform its tasks.

At this stage, it will be necessary to consider for each of the tasks the conditions which might influence the required criteria for that task.

The same consideration should be given to the non-task-related class of properties.

5.6 *Documentation of system requirements*

The activities mentioned in 5.2 to 5.5 result in the system requirements document.

The initiator shall place this document under document control.

6 Spécification de la réalisation du système

6.1 Généralités

Le point de départ pour spécifier la réalisation du système est l'énoncé de la mission sous forme d'un ensemble de tâches hiérarchisées en raison de leur importance relative.

A partir de ce point et du repérage des tâches sur le modèle fonctionnel (voir 5.3 de la présente partie et figure 1 de la CEI 1069-1), il sera possible de trouver une réalisation du système destinée à accomplir les exigences du système.

Pendant la phase d'évaluation, le système proposé sera comparé à l'énoncé détaillé de la mission contenu dans le cahier des charges.

Pour permettre une analyse efficace de l'adéquation du système aux exigences, il est important que la spécification du système proposé aborde différents points essentiels. Ceux-ci sont examinés en détail de 6.2 à 6.7.

6.2 Vue d'ensemble du système

Le but de la vue d'ensemble est d'établir les relations entre la réalisation du système et la mission du système telle qu'elle est définie par le cahier des charges.

De même que la mission peut être découpée en tâches hiérarchisées, le système à évaluer peut aussi être décomposé en une hiérarchie de modules et d'éléments.

On peut envisager que cette décomposition conduise à des diagrammes d'ensemble et à des descriptions supplémentaires.

Il convient que ceux-ci contiennent au minimum des informations sur les sujets suivants:

- tous les modules situés en interface avec le processus, avec l'opérateur, avec les autres systèmes, etc;
- les modules de communication;
- les modules traitant l'application;
- les relations entre modules, et
- les positions et les distances relatives et absolues des différents modules.

Pour la décomposition il est important d'avoir à l'esprit que la plupart des systèmes modernes de mesure et de commande industriels sont constitués sur la base d'une architecture mixte, composée d'une association d'ensembles de mesure et de commande indépendants et des logiciels associés.

6.3 Définition des limites du système

Un système à plusieurs limites distinctes, à savoir par rapport au processus, par rapport aux sources d'énergie, par rapport à l'environnement dans lequel il est placé, par rapport aux autres systèmes auxquels il est relié et par rapport à ses utilisateurs (personnel de conduite, de maintenance).

6 Specification of system implementation

6.1 General

The starting point for specifying the system implementation is the mission statement as broken down into tasks with assigned relative importance.

From this and the mapping of the tasks on the functional model (see 5.3 of this part and figure 1 of IEC 1069-1), it will be possible to derive a system implementation, which sets out to address the system requirements.

During the assessment phase, the system proposed will be compared with the detailed mission statement as laid down in the system requirements document.

In order to enable effective analysis of compliance with the system requirements, it is important that the specification of the system proposed identifies various key points. These are examined in detail in 6.2 to 6.7.

6.2 System overview

The intent of the overview is to relate the system implementation to the system mission as reflected in the system requirements.

Similarly as the mission can be broken down hierarchically into tasks, the system to be assessed can be hierarchically decomposed into modules and elements.

It is envisaged that the decomposition leads to overview diagrams and supplementary descriptions.

These should at least contain information on the following subjects:

- all modules interfacing to the process, to the operator, to external systems, etc.;
- communication modules;
- application processing modules;
- interaction between modules, and
- relative and absolute distances and locations of modules.

For the decomposition it is important to know that the majority of modern industrial measurement and control systems are based on a hybrid architecture, composed of a combination of separate measurement and control equipment and related software.

6.3 Definition of system boundaries

A system has several distinct boundaries, namely, to the process, to the utilities supplying the energy, to the environment in which the system is placed, to other connected external systems and to the system users (operators, maintenance personnel).

La limite du système doit être définie minutieusement en recensant «ce qui appartient et ce qui n'appartient pas» au système à évaluer, en tenant compte des considérations minimales suivantes:

- La limite par rapport au processus peut être placée de manière telle que le système englobe ou non les conditionneurs de signaux, les isolations galvaniques, les unités de raccordement, les câbles, les matériels d'entrée/sortie tels que les capteurs et les éléments terminaux de commande, etc.
- La limite par rapport aux sources d'énergie doit être définie de manière à prendre en compte les matériels de différents fabricants tels que ceux destinés aux alimentations électriques sans interruption, batteries, filtres, régulateurs, etc., chacun d'eux pouvant alimenter la totalité ou une partie du système, y compris les capteurs et les éléments terminaux de commande.
- La limite par rapport aux matériels extérieurs devrait prendre en compte les interfaces spécifiées, les fonctions de communication, les câbles, etc.
- La limite par rapport à l'environnement devrait prendre en compte la répartition physique des modules et des éléments du système, qui peuvent être situés dans une salle climatisée, dans un environnement de bureau, dans les locaux du processus ou même directement sur les équipements du processus, etc.
- La limite par rapport à l'opérateur humain est particulièrement importante lorsque l'on évalue la sûreté de fonctionnement du système, car le personnel de conduite et de maintenance joue un rôle important dans l'accomplissement de la mission attendue. L'interaction entre l'homme et le système se situe à différents niveaux de la hiérarchie des commandes et dépend essentiellement du mode de fonctionnement examiné et met en jeu tous les modules aussi bien matériels que logiciels du système.
- Bien que cela ne soit pas évident, les tâches elles-mêmes sont extérieures au système. L'influence de l'imposition, de la modification ou de l'addition de tâches revêt un aspect important dans l'évaluation des propriétés du système «souplesse de configuration et d'expansion».

NOTE - Lorsque le but de l'évaluation est «d'obtenir une évaluation comparative de différents systèmes», il peut ne pas être possible de définir de manière absolument identique les limites de chacun des systèmes à comparer si ces systèmes ont des objectifs fonctionnels différents. Pour rendre la comparaison possible, il convient dans ce cas d'ajouter d'autres matériels, sans rapports avec le système examiné. Il convient alors de faire une mention particulière concernant les matériels ajoutés.

6.4 Spécification du système

Le but de la spécification du système est de fournir des données précises, tant chiffrées qu'opérationnelles et relationnelles, correspondant à la réalisation du système proposé.

Il convient qu'elle contienne de manière générale:

- une liste complète de tous les modules et éléments;
- des spécifications de produit pour chaque type de module ou d'élément, fournissant les spécifications générales, fonctionnelles et techniques, et incluant les spécifications d'environnement;
- des schémas d'interconnexion détaillés identifiant et apportant les compléments de spécification nécessaires aux interconnexions et aux échanges d'informations entre modules et éléments pris séparément, y compris les liaisons de redondance, le cas échéant.

The boundary of the system shall be carefully defined by identifying "what does and what does not" belong to the system to be assessed, taking into account at least the following considerations:

- The boundary to the process may be placed so as to include or exclude signal conditioners, galvanic isolators, marshalling units, cables, input/output devices such as sensors and final control elements, etc.
- The boundary to the utilities shall be defined to take into account the equipment from different manufacturers such as those for uninterrupted power supplies, batteries, filters, regulators, etc., each of which may supply all or part of the system including the sensors and final control elements.
- The boundary to external equipment should take into account the required interfaces, communication functions, cables, etc.
- The boundary to the environment should take into account the physical distribution of the system modules and elements, which may be placed in an air conditioned room, in an office environment, in the process area or directly on the process equipment itself, etc.
- The boundary to the human interface is particularly important when assessing the system dependability, since operational and maintenance personnel have an important role to play in the completion of the intended mission. The interaction of men and system takes place at several levels of the control hierarchy and depends highly on the mode of operation under consideration and involves all hardware and software modules of the system.
- Although it is not obvious, the tasks themselves are external to the system boundary. The influences of imposing, modifying and adding tasks are important aspects in the assessment of the system "flexibility and expandability" properties.

NOTE - When the assessment objective is "to obtain a comparative assessment of different systems", it may not be possible to define the boundaries in exactly the same manner for each of the systems to be compared if these systems have a different functional scope. In this case, other equipment, foreign to the system under consideration, should be added to make the comparison possible. A specific note should be made of the equipment added.

6.4 *Specification of system*

The intent of the system specification is to provide the precise numerical, operational and relational data for the proposed system implementation.

It should typically contain:

- a complete list of all modules and elements;
- product specifications for each type of module and element, giving general, functional and technical specifications, and including environmental specifications;
- detailed interconnection diagrams identifying and further specifying the interconnection and intercommunication between individual module(s) and element(s), including redundant pathways, if applicable.

6.5 *Description du fonctionnement du système*

Le but de la description du fonctionnement du système est d'indiquer de manière systématique la manière dont chacune des tâches est exécutée par le système proposé.

Il y a lieu que cette description systématique se fasse sur la base d'une description tâche par tâche et contienne de manière générale:

- une liste des fonctions proposées pour exécuter chaque tâche;
- un commentaire montrant, pour chaque tâche, la manière dont les modules et éléments du système proposé mettent à disposition ces fonctions.

Le niveau de détail pour décrire l'accomplissement des tâches ainsi que pour le découpage en modules et éléments devrait se limiter à ce qui est nécessaire et suffisant pour montrer l'adéquation aux exigences.

6.6 *Enoncé de la logique de réalisation du système*

Afin de permettre l'évaluation, il y a lieu que la définition du mode de réalisation du système s'appuie sur des énoncés de la logique sous-jacente.

De tels énoncés devraient viser chacune des propriétés, prise individuellement, (voir 4.3 de la CEI 1069-1) intervenant dans la mission du système et fournir les informations supplémentaires concernant la logique de réalisation du système permettant l'obtention des propriétés requises du système. Cela pourrait comprendre:

- les raisons du choix entre les diverses solutions possibles;
- les données (par exemple le retour d'expérience), les calculs, etc., qui corroborent ces choix;
- les rapports d'essais qui corroborent ces choix.

6.7 *Enoncé de la conformité au cahier des charges*

Des mentions explicites doivent être faites pour chacune des exigences du système qui n'est pas remplie par le système proposé, définissant la nature et l'étendue de la non-conformité.

6.8 *Rédaction du cahier des spécifications du système*

Les activités décrites de 6.2 à 6.7 aboutissent à l'élaboration du cahier des spécifications du système.

Ce document doit être soumis à une procédure de contrôle.

7 **Procédure d'évaluation**

7.1 *Généralités*

Le point de départ de l'évaluation est constitué par l'objectif de l'évaluation tel que défini à l'article 4 de la CEI 1069-1.