

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
695-1-1**

Deuxième édition
Second edition
1995-03

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 1:

Guide pour l'évaluation des risques du feu
des produits électrotechniques –
Section 1: Guide général

Fire hazard testing –

Part 1:

Guidance for assessing fire hazard
of electrotechnical products –
Section 1: General guidance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 695-1-1: 1995

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
695-1-1**

Deuxième édition
Second edition
1995-03

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 1:

Guide pour l'évaluation des risques du feu
des produits électrotechniques –
Section 1: Guide général

Fire hazard testing –

Part 1:

Guidance for assessing fire hazard
of electrotechnical products –
Section 1: General guidance

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Référence normative	8
3 Définitions	8
4 Evaluation des dangers de l'incendie	10
4.1 Généralités	10
4.2 Développement de l'évaluation des dangers de l'incendie	10
5 Essais relatifs aux risques du feu	18
5.1 Généralités	18
5.2 Evaluation des dangers	20
5.3 Types d'essais relatifs aux risques du feu	20
5.4 Préparation des prescriptions et des spécifications d'essai	22
Tableaux	
1 Phénomènes d'allumage courants dans les produits électrotechniques	26
2 Termes spécifiques aux produits électrotechniques utilisés dans la présente norme	28
Annexe A – Organigrammes	30
Bibliographie	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative reference	9
3 Definitions	9
4 Fire hazard assessment	11
4.1 General	11
4.2 Development of fire hazard assessment	11
5 Fire hazard tests	19
5.1 General	19
5.2 Hazard assessment	21
5.3 Types of fire hazard tests	21
5.4 Preparation of requirements and test specifications	23
Tables	
1 Common ignition phenomena in electrotechnical products	27
2 Terms specific to electrotechnical products used in this standard	29
Annex A – Flow charts	31
Bibliography	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU -

Partie 1: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques - Section 1: Guide général

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 Norme internationale CEI 695-1-1 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1982, dont elle constitue une révision technique.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
89(BC)37	89/127/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 1: Guidance for assessing fire hazard
of electrotechnical products –
Section 1: General guidance**

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.

International Standard IEC 695-1-1 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1982 and constitutes a technical revision.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

DIS	Report on voting
89(CO)37	89/127/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.

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

Le risque d'incendie est à prendre en considération dans tout circuit électrique. En ce qui concerne ce risque, l'objectif dans la conception du matériel et des composants ainsi que dans le choix des matériaux sera de réduire la probabilité d'incendie, même dans le cas d'usage anormal, de mauvais fonctionnement et de défaillance prévisibles. Le but premier est d'empêcher l'allumage dû aux parties sous tension mais également, si un allumage et un feu se produisent, de circonscrire le feu de préférence à l'intérieur de l'enceinte du produit électrotechnique. Dans le cas où les parois des produits électrotechniques sont exposées à un feu externe, des mesures seront prises pour s'assurer que ces parois ne contribuent pas au développement de l'incendie de façon plus importante que les produits de construction ou les structures situés dans le voisinage immédiat.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60695-1-1:1995

Withdrawing

INTRODUCTION

The risk of fire needs to be considered in any electrical circuit. With regard to this risk, the objective of component circuit and equipment design and the choice of material is to reduce the likelihood of fire even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure. The primary aim is to prevent ignition due to the electrically energized part but, if ignition and fire do occur, to control the fire preferably within the bounds of the enclosure of the electrotechnical product. In cases where surfaces of the electrotechnical products are exposed to an external fire, care will be taken to ensure that they do not contribute to the fire growth to a greater extent than the building products or structures in the immediately surrounding areas.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60695-1-1:1995

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 1: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Section 1: Guide général

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 695 fournit des directives pour évaluer les risques du feu des produits électrotechniques (voir l'article 4) et pour développer en conséquence les essais relatifs aux risques de feu (voir l'article 5) liés directement aux dommages aux personnes, aux animaux ou aux biens. Les produits définis dans cette norme désignent les matériaux, les composants ou les produits finis complets.

La présente norme est destinée à être un guide pour les comités de la CEI et devrait être utilisée en fonction de leurs applications particulières. L'attention est attirée sur les principes du Guide 104 de la CEI et sur le rôle des comités chargés de fonctions pilotes de sécurité et de fonctions groupées de sécurité.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 695. 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 695 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.

Guide CEI 104: 1984, *Guide pour la rédaction des normes de sécurité et rôle des comités chargés de fonctions pilotes de sécurité et de fonctions groupées de sécurité*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 695, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 dangers de l'incendie; risques du feu: Degré potentiel des dommages causés par un feu aux personnes ou aux biens.

3.2 risque d'incendie: Pertes prévisibles dues à un incendie. Les pertes prévisibles sont décrites en termes de probabilité comme étant le produit:

- de la fréquence d'apparition d'un événement indésirable dans un processus ou un état techniques donnés, et
- de l'importance des dommages (c'est-à-dire les dangers) à prévoir lors de l'apparition de l'événement.

FIRE HAZARD TESTING -

Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products - Section 1: General guidance

1 Scope

This part of IEC 695 provides guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products (see clause 4) and for the resulting development of fire hazard testing (see clause 5) as related directly to harm to people, animals or property. Products, as defined in this standard, relate to materials, components or complete end-use products.

This standard is intended as guidance to IEC committees, and should be used with respect to their individual applications. Attention is drawn to the principles in IEC Guide 104, and to the role of committees with safety pilot functions and safety group functions.

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitutes provisions of this part of IEC 695. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 695 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 Guide 104: 1984, *Guide to the drafting of safety standards, and the role of Committees with safety pilot functions and safety group functions*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 695, the following definitions apply.

3.1 **fire hazard** (n): The potential degree of personal injury or damage to property by a fire.

3.2 **fire risk** (n): The expected loss from a fire. The expected loss is described in terms of probability as the product of:

- frequency of occurrence of an undesired event to be expected in a given technical operation or state, and
- the extent of damage (i.e., the hazard) to be expected when the event occurs.

4 Evaluation des dangers de l'incendie

4.1 Généralités

Il est important de comprendre et de maintenir la différence entre «dangers de l'incendie» et «risque d'incendie». Le souci principal dans une évaluation du danger est de minimiser le risque d'incendie causé par un allumage déclenché électriquement dans les produits électrotechniques, et, dans le cas où un tel incendie se déclarerait, de limiter sa propagation. Les événements externes tels que le déclenchement d'un incendie dans l'environnement doivent aussi être pris en considération mais en second lieu et à un degré moindre; toutefois, une mauvaise utilisation délibérée d'un produit électrotechnique ne doit pas, en général, être prise en compte.

Il faut prendre aussi en considération le dégagement de chaleur et l'opacité, la toxicité et la corrosivité des fumées émises par un produit en combustion, ainsi que toute aptitude requise pour fonctionner dans des conditions d'incendie. Ces dangers sont tous en relation avec l'allumage et le développement de l'incendie. L'émission de gaz peut également, dans certaines circonstances, conduire à un risque d'explosion.

Certains produits électrotechniques, tels que les enceintes de grandes dimensions, les câbles et les conduits isolés, peuvent en fait couvrir une fraction importante des surfaces et des produits de finition de matériaux de construction ou peuvent traverser des parois résistant au feu. Dans ces conditions, les produits électrotechniques, en cas d'exposition à un feu externe, doivent être évalués du point de vue de leur contribution aux dangers de l'incendie comparés aux matériaux de construction ou aux structures sans installation de produits électrotechniques.

Il convient que les normes prévues pour le produit final incluent, après un examen détaillé de tous les dangers liés à un scénario feu, une série d'essais ou un essai unique, selon le cas, pour traiter le ou les dangers spécifiques définis.

4.2 Développement de l'évaluation des dangers de l'incendie

4.2.1 Panorama des éléments des dangers de l'incendie

Les dangers de l'incendie d'un produit électrotechnique dépendent de ses propriétés, des conditions de service et de l'environnement où il est utilisé, y compris le nombre et la mobilité des personnes, la valeur et la fragilité des biens susceptibles d'être exposés à un incendie où ce produit serait impliqué. Par conséquent, une procédure d'évaluation des dangers de l'incendie pour un produit particulier doit décrire le produit, ses conditions de fonctionnement et son environnement.

4.2.2 Etapes fondamentales

Les étapes fondamentales à suivre dans le développement d'une évaluation des dangers de l'incendie sont les suivantes:

- a) définition du domaine d'application (par exemple gamme des produits électrotechniques intéressés) et du contexte (par exemple où et comment les produits sont utilisés) (voir 4.2.2.1);
- b) identification des scénarios d'intérêt (voir 4.2.2.2);
- c) choix des critères à utiliser (voir 4.2.2.3);
- d) interprétation des résultats (voir 4.2.2.4).

4 Fire hazard assessment

4.1 General

It is important to understand and maintain the differences between "fire hazard" and "fire risk". The primary concern for hazard assessment is to minimize the risk of fires caused by electrically induced ignition within electrotechnical products and, should one start, to limit fire propagation. External events, such as the outbreak of a fire in the environment, shall also be considered, but as a secondary matter and to a lesser extent; however, deliberate misuse of an electrotechnical product shall, in general, be disregarded.

Consideration shall also be given to heat release and opacity, toxicity and corrosivity of the smoke from a burning product, and any necessary ability to function under fire conditions. These hazards are all related to ignition and fire growth. The emission of gases may also lead to a risk of explosion under certain circumstances.

Certain electrotechnical products, such as large enclosures, insulated cables and conduits, may in fact cover large portions of surfaces and finishing materials of building construction or may penetrate fire-resisting walls. In these circumstances, electrotechnical products, when exposed to an external fire, shall be evaluated from the standpoint of their contribution to the fire hazard in comparison to the building materials or structure lacking the installation of electrotechnical products.

Following a detailed review of all the hazards related to a fire scenario, the final product standards, as drafted, should include a series of tests or a single test, as appropriate, to address the specific hazard(s) defined.

4.2 Development of fire hazard assessment

4.2.1 Overview of fire hazard elements

The fire hazard of an electrotechnical product depends on its characteristics, service conditions and the environment in which it is used, including the number and type of people, the value and vulnerability of property to be exposed to a fire involving that product. Therefore, a fire hazard assessment procedure for a particular product shall describe the product, its conditions of operation and its environment.

4.2.2 Basic steps

The basic steps to follow in developing a fire hazard assessment are:

- a) the definition of the scope (for example, the electrotechnical product range concerned) and the context (for example, where and how the products are used) (see 4.2.2.1);
- b) the identification of the scenarios concerned (see 4.2.2.2);
- c) the selection of the criteria to be used (see 4.2.2.3);
- d) the interpretation of results (see 4.2.2.4).

4.2.2.1 Définition du domaine d'application et du contexte

La première étape comprend la définition de la gamme de produits électrotechniques auxquels s'applique l'évaluation des dangers de l'incendie, et l'examen des points de différence ou de similitude dans la gamme du produit et dans ses utilisations, qui peuvent définir les paramètres de la procédure d'évaluation des dangers de l'incendie. Cela peut être fait en répondant aux questions suivantes.

a) Gamme de produits électrotechniques

Quelle est la définition du produit à couvrir? Est-ce que le produit est suffisamment bien défini pour que l'on puisse toujours déterminer si le produit est effectivement dans cette gamme? Est-ce qu'il est décrit dans une norme CEI applicable? Est-ce que la description est suffisamment large pour que soient également inclus tous les produits susceptibles de remplacer les produits couverts? Est-ce que le domaine d'application permet de déterminer si un produit donné est couvert?

b) Conditions d'utilisation

Quelles sont les conditions de service du produit électrotechnique: utilisation continue ou intermittente? Est-ce que le produit est ou non sous surveillance en service? Est-ce que la température ambiante est contrôlée?

Quelles sont les indications fournies par l'emplacement du produit électrotechnique sur son rôle dans l'origine ou la propagation du feu, résultant de son interaction avec d'autres objets dans l'environnement?

Est-ce que le produit est toujours dans un espace clos ou dans un espace ouvert?

Quel est le nombre de personnes concernées et quelles sont leurs aptitudes?

A quelle distance du feu se trouve la population exposée ou le matériel sensible?

c) Test du domaine d'application et du contexte

En utilisant les réponses aux questions, formuler une description provisoire du produit et de ses conditions d'utilisation. Cette tentative provisoire peut ensuite être testée sur une liste de produits qui sont des candidats potentiels pour être inclus dans le domaine d'application et le contexte, en utilisant la procédure décrite dans l'annexe A, organigramme 1.

4.2.2.2 Identification des scénarios d'intérêt

Un scénario feu est une description détaillée des conditions dans lesquelles se déroulent une ou plusieurs des étapes d'un feu réel, ou d'une simulation complète, depuis la situation avant l'allumage jusqu'à la fin de la combustion. Il y a souvent plus d'un scénario feu dans lequel peut participer le produit électrotechnique et, en principe, on peut supposer que le produit contribue différemment aux dangers de l'incendie associés à chaque scénario. Par conséquent, une évaluation distincte des dangers est requise pour chaque scénario important identifié.

Que l'objet de l'évaluation soit un produit ou un système, les caractéristiques les plus importantes du scénario seront généralement soit celles qui définissent les conditions d'incendie qui font que le produit est impliqué dans l'incendie, soit celles qui indiquent le moment dans l'incendie où la contribution du produit aura les plus dangereuses conséquences.

4.2.2.1 *Definition of the scope and context*

The first step involves defining the range of electrotechnical products to which the fire hazard assessment is to apply, examining the points of variability and commonality in the product range and its uses which may define the parameters of the fire hazard assessment procedure. This may be done by answering the questions set out below.

a) *Range of electrotechnical products*

What is the definition of the product to be covered? Is the product described well enough that it can always be determined whether the product is in the range? Is it described by an applicable IEC standard? Is the description broad enough so that all products capable of substituting for the products covered are also included? Does the scope allow it to be determined if a given product is covered?

b) *Circumstances of use*

What are the service conditions of the electrotechnical product: continuous or intermittent use? Is the product attended or not during service? Is the surrounding temperature controlled?

What does the location of the electrotechnical product indicate about its role in causing or propagating fire, resulting from its interaction with other objects in the environment?

Is the product always in an enclosed or exposed space?

What are the number and capabilities of persons involved?

How close is the exposed population or critical equipment to the fire?

c) *Testing of the defined scope and context*

Using the answers to the above questions, formulate a trial description of the product and its circumstances of use. The trial description can then be tested against a list of products, which are potentially candidates for inclusion in the scope and context, by making use of the procedure outlined in annex A, flow chart 1.

4.2.2.2 *Identification of scenarios of concern*

A fire scenario is a detailed description of conditions of one or more stages in an actual fire from before ignition to completion of combustion, or a full-scale simulation. There will often be more than one fire scenario in which the electrotechnical product can participate, and in principle, the product can be assumed to contribute differently to the fire hazard associated with each scenario. Therefore, a separate hazard assessment is required for each important scenario identified.

Whether the focus of assessment is a product or a system, typically the most important scenario characteristics will be those that either define the fire conditions that cause the product to become involved in fire, or that indicate the time in the fire when its contribution will cause the greatest hazard consequences.

a) *Implication du produit électrotechnique dans l'incendie*

Dans le cas des produits électrotechniques, il est de première importance de connaître la source d'allumage. Si le produit est sa propre source d'allumage, il faut analyser en détail en termes de comportement électrique les conditions dans lesquelles l'allumage pourrait se produire (voir tableau 1). Est-ce un court-circuit (ce qui est rarement le cas), un point chaud (cause du point chaud), ou un échauffement excessif général? Pendant combien de temps le mauvais fonctionnement électrique a-t-il duré avant que se produise l'allumage? Il convient que chaque scénario donne une description précise des conditions détaillées gouvernant le début du feu, y compris l'accumulation éventuelle de gaz dans un espace clos.

Si le produit électrotechnique n'est pas sa propre source d'allumage, quand et comment est-il impliqué dans l'incendie:

- Est-ce que le produit est le premier objet susceptible d'être allumé?
- Est-ce que le produit est potentiellement une source importante de combustible même s'il n'est pas le premier objet allumé?
- Est-ce que le produit est un agent potentiel de propagation du feu?

Si l'une de ces situations peut être identifiée comme étant la plus préoccupante, cela peut signifier qu'une seule caractéristique de comportement au feu du produit est d'importance majeure, telle que l'aptitude du produit à donner rapidement naissance à un danger notable, la quantité de produits utilisés ou la persistance du danger durant et après les opérations d'extinction. De telles déterminations peuvent alors être utilisées pour définir des méthodes d'essai ou de calcul qui mesureront la contribution du produit aux dangers de l'incendie à ces étapes d'un incendie.

b) *Aspects appropriés du comportement au feu des produits*

Cet exercice s'applique à la fois aux produits électrotechniques et aux autres objets environnants qui peuvent participer au déclenchement, à la croissance et au développement du feu.

Le but recherché en répondant aux questions posées est de caractériser les aspects du danger énumérés ci-dessous (voir aussi à l'annexe A l'organigramme 2, sections 2A à 2F):

- potentialité d'être une source d'allumage;
- allumabilité;
- vitesse de propagation de la flamme;
- incandescence, feu couvant, fusion;
- pic de débit calorifique, vitesse de développement du feu, dégagement total de chaleur;
- vitesse de perte de masse ou de production d'effluents du feu;
- opacité des fumées produites;
- corrosivité des effluents du feu produits;
- profil des espèces toxiques produites (irritantes et asphyxiantes): vitesse, puissance toxique totale;
- maintien de la fonction dans les conditions d'incendie (par exemple intégrité des structures, continuité du service, réponse mécanique);
- quantité de produits utilisés par rapport à la taille ou au type d'utilisation du local.

a) *Electrotechnical product involvement in fire*

The knowledge of the source of ignition is of prime importance in the case of electro-technical products. If the product is its own source of ignition, conditions through which the ignition could take place are to be analysed in detail in terms of electrical behaviour (see table 1). Is it a short circuit (which is seldom the case), a hot spot (cause of the hot spot), or a general overheating? How long did the electrical malfunction continue before ignition took place? Each scenario should give a precise description of the detailed conditions governing the initiation of the fire, including the possible accumulation of gases within an enclosed space.

If the electrotechnical product is not its own source of ignition, describe when and how it tends to become involved in fire:

- Is the product likely to be the first item ignited?
- Is the product a potentially significant fuel source, even if it is not the first item ignited?
- Is the product a potential agent for fire propagation?

If one of these situations can be identified as being the greatest concern, then this may mean that a single fire performance characteristic is of the greatest importance, such as that product's ability to generate a significant hazard quickly, the quantity of products in use, or the persistence of the hazard during and after suppression operations. Such determinations can then be used to define test methods or calculation procedures that will measure the product's contribution to fire hazard at these stages of a fire.

b) *Relevant aspects of fire behaviour*

This exercise applies to both electrotechnical products and other objects in the environment which may participate in the initiation, growth and development of fire.

The purpose of answering the questions posed is to characterize those hazard aspects which are listed below (see also annex A flow chart 2, charts 2A to 2F):

- potential to be an ignition source;
- ignitability;
- rate of flame spread;
- glowing, smouldering, melting;
- peak heat-release rate, fire growth rate, total heat release;
- mass loss or fire effluent generation rate;
- opacity of smoke produced;
- corrosivity of fire effluents produced;
- profile of toxic (irritant and asphyxiant) substances produced: rate, total toxic potency;
- maintenance of functions under fire conditions (for example structural integrity, continuity of service, mechanical response);
- quantity of products in use relative to size and type of occupancy.

c) *Utilisation de scénarios pour définir les paramètres clés*

Une méthode d'essai ou de calcul demandera un certain nombre de spécifications ou de données à traiter. Par exemple, un essai de débit calorifique d'un produit en combustion nécessitera la spécification du type d'allumage (par exemple par flamme pilote), le niveau du flux de chaleur incident, et toute prescription sur le contrôle des teneurs en oxygène et en humidité dans l'atmosphère de combustion. Lorsque le produit n'est pas le premier objet allumé, les combustibles proches impliqués seront importants pour déterminer les conditions thermiques auxquelles le produit est exposé.

Chacune des spécifications ou des données requises par la méthode d'essai ou de calcul sera déterminée à partir des caractéristiques du scénario choisi. Cela nécessitera vraisemblablement l'utilisation de statistiques d'incendies appropriés et des jugements documentés d'experts. En accomplissant ces étapes, celui qui développe une évaluation des dangers de l'incendie aura besoin d'identifier les mesures appropriées et les méthodes de calcul susceptibles de caractériser le danger. Un examen détaillé du scénario fournira la spécification des paramètres pour ces méthodes d'essai ou de calcul.

4.2.2.3 *Choix des critères à utiliser*

Le but de cette étape est de choisir les caractéristiques des dangers qui fourniront une information technique valable, suffisante pour faire des estimations de la contribution du produit aux dangers de l'incendie et prendre des décisions. Les dommages réels aux personnes et aux biens sont toujours l'objectif de l'évaluation des dangers de l'incendie, mais il n'est pas nécessaire d'utiliser des mesures directes des dommages s'il peut être prouvé que des méthodes plus simples donneront les mêmes résultats.

a) *Pertes directes de vies et de biens*

Si la contribution du produit aux dangers peut être exprimée en ces termes, il est souhaitable de le faire. Il est rare cependant que cela puisse être effectué parce qu'il est rare que les moyens des occupants, ou le matériel et les biens soient connus avec une certitude suffisante pour que l'issue du scénario puisse être prévue quantitativement.

b) *Méthode indirecte de caractérisation des dangers de l'incendie*

Il est souvent possible de relier une propriété mesurée ou calculée d'un produit à la mise en évidence d'un certain aspect des dangers de l'incendie dans le scénario. Par exemple, le débit calorifique du produit peut commander la température du compartiment et, par conséquent, affecter le fonctionnement du matériel et/ou la continuité de la présence humaine. La vitesse de dégagement de fumée émise par un produit peut influencer le temps d'évacuation disponible pour les occupants. Dans cette approche, la relation quantitative entre le danger et les propriétés des produits est identifiée, de telle façon que des changements dans le niveau du danger peuvent être reliés à des changements dans les propriétés.

c) *Méthodes comparatives*

Même s'il n'est pas possible d'exprimer ces relations quantitativement, il peut être possible de relier la performance d'un produit essayé à un niveau de référence. Par exemple, des câbles avec un débit calorifique connu peuvent être considérés comme fournissant une montée en température suffisamment lente, même si la relation précise n'est pas connue. Dans ce cas, on peut obtenir une mesure du danger relatif par la comparaison du débit calorifique du produit avec le niveau de référence.

c) *Use of scenarios to define key parameters*

A test method or calculation procedure will require a number of specifications or input values. For example, a test for rate of heat release of a burning product will require specification of the type of ignition (for example, piloted ignition), the level of incident heat flux, and any requirements for control of oxygen or humidity levels in the combustion atmosphere. Where the product is not the first item ignited, nearby combustibles involved will be important in determining the thermal conditions to which the product is exposed.

Each of the specifications and input values required by the test method or calculation procedure should be determined from the characteristics of the scenario selected. This is likely to require the use of statistics of relevant fires and some documented judgements by experts. In completing these steps, the developer of a fire hazard assessment will need to identify appropriate measurements and calculation procedures capable of characterizing the hazard. A detailed examination of the scenario will provide the parameter specification for these test methods and calculation procedures.

4.2.2.3 *Selection of criteria to be used*

The intent of this step is to select hazard measures that will provide valid technical information sufficient to estimate and to make decisions on the product's contribution to fire hazard. Actual damage to people and property is always the concern of the fire hazard assessment, but direct measures of damage need not be used if it can be shown that simpler procedures will produce the same results.

a) *Direct life and property loss*

If the contribution of the product to the hazard can be expressed in these terms, it is desirable to do so. It is rare, however, that this can be accomplished, since rarely are the capabilities of the occupants, or the equipment and property known with sufficient certainty that the outcome to the scenario can be forecast quantitatively.

b) *Indirect method of characterizing fire hazard*

It is often possible to relate a measured or calculated product property to the build-up of some aspect of fire hazard in the scenario. For example, the heat release rate of the product may govern the temperature of the compartment and hence affect equipment operation and/or continued human occupation. The rate of release of smoke from a product may influence the escape time available to the occupants. In this approach, the quantitative relationship between the hazard and the product's properties is identified, so that changes in the level of hazard can be traced to changes in properties.

c) *Comparative methods*

Even when it is not possible to express these relationships quantitatively it may be possible to relate the performance of a tested product to a reference level. For example, cables with a known heat release may be considered as providing an acceptably slow build-up of temperature, even though the precise relationship is unknown. Then one measure of the relative hazard is the comparison of the product's heat release rate with the reference level.

4.2.2.4 *Interprétation des résultats*

A cette étape, la procédure d'évaluation des dangers de l'incendie aura identifié quelles caractéristiques doivent être utilisées et comment elles doivent être calculées, mais l'interprétation des résultats peut encore poser des questions techniques additionnelles.

- a) Dans l'évaluation des dangers, il convient de spécifier la méthode à utiliser pour le calcul d'une comparaison globale des dangers de l'incendie entre produits ou par rapport à un niveau de référence. Cette méthode peut être une formule de calcul pour fournir une évaluation globale des dangers à partir de plusieurs caractéristiques; dans ce cas, une justification scientifique sera donnée pour la formule. La méthode peut être un ensemble de règles de décision, telles que la règle qu'un produit n'est meilleur qu'un autre que s'il est meilleur pour toutes les caractéristiques de dangers. Cependant, dans ce cas spécifique de deux produits, l'utilisation de cette règle peut ne pas être suffisante pour fournir une comparaison définitive sur les dangers globaux.
- b) Si plus d'un scénario a été utilisé, il est nécessaire de spécifier la méthode à utiliser pour le calcul des dangers globaux de l'incendie. Cette méthode peut être une formule ou un ensemble de règles; par exemple, pour calculer les dangers globaux de l'incendie à partir de plusieurs scénarios, on peut prendre comme base les probabilités relatives d'apparition affectées à un scénario, comme dans une évaluation du risque d'incendie.
- c) Si les dangers ne sont pas exprimés directement en termes de morts, de blessures ou de pertes financières, un guide sur les implications des méthodes indirectes sera fourni.
- d) Il convient que l'évaluation spécifie toutes les étapes requises pour établir un seuil de sécurité significatif ou des critères «passe/passe pas» peuvent être établis par les responsables.
- e) Les points ci-dessus sont liés à l'évaluation globale des dangers de l'incendie et au rôle joué par les produits électrotechniques dans cette évaluation.

5 **Essais relatifs aux risques du feu**

5.1 *Généralités*

Le transport, la distribution, le stockage et l'utilisation de l'énergie sous quelque forme que ce soit ont une potentialité de contribution à un incendie dans la plupart des locaux.

Les causes les plus fréquentes d'allumage sont les échauffements excessifs et les arcs. La fréquence d'allumage dépend du type des matériaux utilisés dans la construction du système.

Dans le domaine électrotechnique, le fonctionnement du matériel implique une dissipation de chaleur et, dans certains cas, des arcs ou des étincelles. Ces risques potentiels ne conduisent pas à des situations dangereuses lorsqu'ils sont pris en compte initialement au stade de la conception du matériel, puis durant son installation, son utilisation et son entretien.

Le matériel électrotechnique peut être impliqué, et l'est effectivement, dans des situations dangereuses qui ne résultent pas de son utilisation. Des considérations de cette nature sont traitées dans l'évaluation globale des dangers.

Contrairement à l'opinion communément répandue que la plupart des feux d'origine électrique sont dus à un court-circuit, ces feux peuvent être dus à une cause ou une combinaison de causes, y compris des causes externes non électriques (voir aussi tableau 1).

4.2.2.4 Interpretation of results

At this point, the fire hazard assessment procedure will have identified which hazard measures are to be used and how they are to be calculated, but the interpretation of the results may still pose additional technical questions.

- a) In assessing the hazard one should specify the procedure to be used in calculating an overall fire hazard comparison between products, or when compared to a baseline. This procedure might be a formula for calculating one overall hazard measure from several, in which case, a scientific rationale will be presented for the formula. The procedure could be a set of decision rules, such as a rule that one product is better than another only if it is better in all hazard measures. However, in the specific case of two products, this rule may not be sufficient to provide a definite comparison as to the overall hazard.
- b) If more than one scenario has been used, it is necessary to specify the procedure to be used in calculating an overall fire hazard. This procedure could be a formula or a set of rules, for example if the scenario can be assigned relative probabilities of occurrence, as in a fire risk assessment, this would be a basis for calculating the overall fire hazard from several scenarios.
- c) If the hazard is not expressed directly in terms of death, injuries or monetary loss, guidance on the implications of indirect methods should be provided.
- d) The assessment should specify all the steps required to set a meaningful safety threshold, or pass/fail criteria can be set by those responsible.
- e) The points above relate to overall fire hazard assessment and the part played by electrotechnical products within this assessment.

5 Fire hazard tests

5.1 General

The transmission, distribution, storage and utilization of energy of any type has the potential to contribute to fire in most buildings.

The most frequent causes of ignition are overheating and arcing. The frequency of ignition will depend on the type of materials used in the construction of the system.

Equipment in the electrotechnical field, when operating, involves heat dissipation and in some cases arcing and sparking. These potential risks do not lead to hazardous conditions when they are taken into account initially at the design stage, and afterwards during installation use and maintenance.

Hazardous conditions which do not arise from the use of electrotechnical equipment can and do involve it. Considerations of this nature are dealt with in the overall hazard assessment.

Contrary to the commonly held belief that most electrical fires are caused by a short circuit, electrical fires may be initiated from one or a combination of circumstances, including external non-electrical sources (see also table 1).

Ces causes peuvent comprendre des conditions d'installation, d'utilisation ou de maintenance incorrectes (par exemple un fonctionnement en surcharge pendant des périodes courtes ou étendues, fonctionnement dans des conditions non prévues par le fabricant ou l'installateur, dissipation de chaleur inadéquate, systèmes de ventilation bouchés, etc.).

5.2 *Evaluation des dangers*

Les données disponibles à utiliser pour une évaluation des dangers de l'incendie peuvent être de l'un ou l'autre des types suivants:

- a) résultats d'essais, basés sur l'application de méthodes d'essai à petite échelle ou de protocoles d'essai à grande échelle;
- b) mesures ou statistiques de caractéristiques d'incendies passés;
- c) jugement documenté d'experts.

Ces données peuvent être utilisées directement comme mesures des dangers ou peuvent être utilisées comme entrées pour une méthode de calcul qui fournira l'évaluation finale des dangers.

5.3 *Types d'essais relatifs aux risques du feu*

Lorsque cela est possible, les essais de produits finis sont généralement les méthodes d'essai les plus fiables puisque, normalement, ces essais reproduisent exactement les conditions rencontrées en pratique. Il convient que les comités techniques engagés dans la préparation de prescriptions et de spécifications d'essai concernant le feu de produits électrotechniques distinguent les types d'essai suivants.

5.3.1 *Essais de simulation de feu*

Ces essais examinent la réaction au feu des produits électrotechniques et sont censés être aussi représentatifs que possible de l'utilisation du produit en pratique. Puisque les conditions réelles d'utilisation d'un produit (y compris une utilisation anormale, un mauvais fonctionnement ou une défaillance prévisibles) sont simulées d'aussi près que possible, et que la conception de la procédure d'essai est liée aux risques réels, de tels essais évaluent les aspects appropriés des dangers de l'incendie associés à l'utilisation du produit. Les résultats de tels essais peuvent ne pas être valides lorsqu'un changement de conception est effectué, ou lorsque les conditions d'utilisation sont différentes de celles simulées dans l'essai.

5.3.2 *Essais de résistance au feu*

Ces essais ont pour but d'évaluer l'aptitude d'un produit ou d'un élément à conserver, dans des conditions spécifiées d'exposition au feu, pendant une durée déterminée, les diverses propriétés nécessaires à son utilisation.

Ils ont pour but de fournir des données sur le comportement et la performance d'un produit ou d'un ensemble fini dans des conditions particulières d'exposition à la chaleur.

Des études récentes ont montré que pour établir une corrélation entre les résultats de tels essais et la performance dans des situations réelles d'incendie il était nécessaire de considérer avec grand soin la comparaison entre les conditions d'essai et les situations de feu réelles, et les effets possibles de variables incontrôlées, telles que l'environnement dans lequel le produit est placé.

These circumstances can include improper installation, utilization or maintenance conditions (for example, operation under overload for temporary or extended periods, operation under conditions not provided for by the manufacturer or contractor, inadequate heat dissipation, clogged ventilation systems, etc).

5.2 Hazard assessment

Data available for use in fire hazard assessment may be of any of these types:

- a) test response results, based on application of small-scale test methods or large-scale test protocols;
- b) measurement of, or statistics on, characteristics of historical fires;
- c) documented judgement by experts.

These data may be used directly as hazard measures or may be used as input data to a calculation procedure that produces the final hazard evaluation.

5.3 Types of fire hazard tests

When possible, end-product tests are generally the most reliable test methods as they normally duplicate exactly the conditions occurring in practice. Technical committees engaged in the preparation of requirements and test specifications concerning fire and electrotechnical products should recognize the types of tests given below.

5.3.1 Fire simulation tests

These tests examine the reaction to fire of electrotechnical products and are aimed to be as representative as possible of the use of the product in practice. Since the real conditions of use (including foreseeable abnormal use, malfunction, or failure) of a product are simulated as closely as possible, and the design of the test procedure is related to actual risks, such tests assess the relevant aspects of the fire hazard associated with the use of the product. The findings of such tests may not be valid when a change in the design is made, or when the conditions of use are different from those simulated in the test.

5.3.2 Fire resistance tests

These tests are intended to assess the ability of a product or a part to preserve the various properties for its use under specified conditions of exposure to fire, for a stated period of time.

They are intended to provide data on the behaviour and performance of a product or a finished assembly under a particular condition of heat exposure.

Recent studies have shown that to relate the findings of such tests to performance in actual fire situations, very careful consideration needs to be given to a comparison of the test conditions with actual fire situations and the possible effect of any uncontrolled variables, such as the environment in which the product is placed.

5.3.3 Essais de réaction au feu

Ces essais examinent la réaction au feu d'éprouvettes normalisées dans des conditions définies et, dans la plupart des cas, sont utilisés pour obtenir des données sur des propriétés liées à la réaction au feu et pour une évaluation comparative, telles que l'inflammabilité, l'allumabilité, la vitesse de propagation de la flamme, l'opacité des fumées, les effluents du feu, le débit calorifique.

Les données fournies par ces essais de caractéristiques de combustion ne sont pas habituellement représentatives des autres conditions auxquelles l'éprouvette peut être soumise. Des essais de caractéristiques de combustion peuvent être très utiles lorsqu'ils sont conçus pour simuler d'aussi près que possible la situation que matériaux et composants rencontreront dans l'essai du produit complet. Cependant, la réaction au feu d'éprouvettes peut être très différente de la réaction au feu de produits finis, en raison des différences environnementales.

5.3.4 Essais des propriétés fondamentales

Ces essais sont conçus pour s'assurer qu'en mesurant une propriété fondamentale physique ou chimique d'un matériau, ils fournissent une information qui peut être, au moins approximativement, techniquement définie comme étant indépendante de la méthode d'essai. C'est le cas du pouvoir calorifique inférieur (ou chaleur de combustion), de la conductivité thermique, du point de fusion, de la chaleur de vaporisation et aussi, plus ou moins, du point d'éclair, du point de feu et de la température d'allumage spontané.

Dans une situation réelle d'incendie, un certain nombre de ces propriétés en accord avec la théorie de transfert de chaleur et de masse peuvent globalement définir le comportement; en conséquence, la mesure d'une seule propriété ne définira qu'un aspect du risque d'incendie ou des dangers associés à un système. Cependant, ultérieurement, lorsque l'ingénierie du feu aura une base technique plus solide, on pourra utiliser les résultats de ces essais pour évaluer un large éventail de situations de sécurité contre l'incendie.

5.4 Préparation des prescriptions et des spécifications d'essai

Lors de la préparation des prescriptions et des spécifications concernant les essais relatifs aux risques du feu des produits électrotechniques, il est suggéré aux comités techniques de suivre les procédures ci-après.

Dans les cas où les essais au feu ne sont pas encore spécifiés et nécessitent un développement ou une modification pour les besoins spécifiques d'un comité technique de la CEI, il convient que cela soit fait en liaison étroite avec le comité 89.

Procédure

- a) Examiner les méthodes d'essai connues existantes et recommandées, développées pour des besoins similaires, et prendre en considération leur pertinence et leurs défauts éventuels.
- b) Collecter le plus d'informations fondamentales possible sur les aspects du feu auxquels l'essai peut être lié et prendre en compte le domaine d'application approprié et la signification des méthodes d'essai existantes.

5.3.3 Tests of fire reaction

These tests examine the reaction to fire of standardized specimens under defined conditions and in most cases are used to give data on properties related to burning behaviour and for a comparative evaluation, such as flammability, ignitability, flame spread rate, smoke density, fire effluents, heat release rate.

The data provided by such combustion characteristic tests are usually not representative of other conditions to which the specimen may be subjected. Combustion characteristic tests can be quite useful when designed to simulate as closely as possible the situation which materials and components will meet when testing the complete product. However, the reaction to fire of specimens can be very different from the reaction to fire of end products, because of environmental differences.

5.3.4 Basic property tests

These tests are designed to ensure that, on measuring a basic physical or chemical property of a material, they yield information that can be, at least approximately, technically defined independent of the testing method. This is the case of net calorific value (or heat of combustion), thermal conductivity, melting point, heat of vaporization and also, more or less, of flash point, fire point and spontaneous ignition temperature.

In a real fire situation, a number of such properties, in accordance with the heat and mass transfer theory, can collectively define behaviour; consequently, a single property measurement will only define one aspect of the fire risk, or hazard associated with a system. However, eventually, when fire engineering has a firmer technical base, results of such tests may be used to assess a wide range of fire safety situations.

5.4 Preparation of requirements and test specifications

When preparing requirements and test specifications concerning fire hazard testing of electrotechnical products, it is suggested that the technical committees follow the procedures shown below.

In cases where fire tests are not yet specified, and need to be developed or altered for the special purpose of an IEC technical committee, this should be done in close liaison with committee 89.

Procedure

- a) Examine the known existing and recommended test procedures developed for a similar purpose and consider their possible applicability and limitations.
- b) Collect as much background information as possible on the fire aspects to which the test can be related, and take into account the relevant scope and significance of the existing test procedures.

c) Si une méthode d'essai existante paraît pertinente, en vérifier les dispositions sur les points suivants:

- Conditions environnementales: en pratique, la simplification devient nécessaire mais il convient que les conditions adoptées finalement soient le plus possible en rapport avec l'environnement qui est modélisé et simulé.
- Examen réaliste: la validité des données d'essai est liée à la manière d'utiliser et d'installer le produit, et à son association à d'autres produits.
- Discrimination: il convient que les produits et les caractéristiques de la méthode d'essai qui sont d'intérêt soient vérifiés pour leur sensibilité, leur reproductibilité et leur répétabilité.
- Expression des résultats: les résultats d'essai doivent être présentés dans des termes, paramètres et unités faciles à comprendre, donnant une description pleinement objective. Il convient d'éviter toute phraséologie indéfinie, subjective et spéculative.

d) Si l'on doit développer une nouvelle méthode d'essai, quantifier les points essentiels énumérés ci-dessus. D'autres points importants sont le but de l'essai, les limitations de l'essai, l'utilisation de l'information qu'il fournit, et la facilité d'exécution.

e) Spécifier des critères d'acceptation appropriés à la résistance à l'allumage et à la propagation du feu pour l'objet essayé.

f) Entreprendre une investigation sur la méthode d'essai proposée et étudier son aptitude à atteindre les objectifs.

g) Préparer la norme pour la méthode d'essai en incluant l'information appropriée sur son champ d'application, ses limitations et ses réserves, et sur l'utilisation des résultats d'essai obtenus. Faire référence, dans la norme, à la méthode d'essai recommandée chaque fois que possible.

c) If an existing test procedure appears suitable, check its provisions against the following features.

- Environmental conditions: in practice, simplification becomes necessary but the conditions finally adopted should bear as close a relationship as possible to the environment which is being modelled or simulated.
- Realistic examination: the validity of the test data is related to the manner of use and installation of the product and its association with other products.
- Discrimination: those products and characteristics of the test procedure which are of interest should be checked for their sensitivity, reproducibility and repeatability.
- Expression of results: the test results shall be given in easily understood terms, parameters and units, giving a fully objective description. All indefinite, subjective and speculative phraseology should be avoided.

d) If a new test procedure is to be developed, quantify the essential features as listed above. Further important features are the purpose of the test, the limitations of the test, the use of the information it provides and the ease of operation.

e) Specify acceptance criteria appropriate to the resistance to ignition and propagation of fire for the tested item.

f) Undertake an investigation of the proposed test procedure and study its ability to meet the objectives.

g) Prepare the standard for the test method, including the relevant information on its field of application, its limitations and reservations, and on the use of the test results obtained. Make reference in the standard to recommended test procedure wherever possible.

Tableau 1 – Phénomènes d'allumage courants dans les produits électrotechniques

Phénomène ¹⁾	Origine ²⁾	Conséquences
<i>Echauffements anormaux</i> NOTE - Certains produits dissipent de la chaleur en fonctionnement normal.	a) Intensité excessive dans un conducteur b) Connexions défectueuses (mauvais contacts) c) Courants de fuite (perte d'isolement et échauffements) d) Défaillance d'un composant, d'un organe interne ou d'un système associé (par exemple ventilation) e) Déformations mécaniques entraînant une modification des contacts ou du système d'isolation f) Vieillesse thermique prématurée	a) Au début, les systèmes de protection ³⁾ ne sont pas sollicités (sauf cas de protection spéciale), ils peuvent être activés après une durée variable b) La température s'élève graduellement et quelquefois très lentement. Il peut en résulter une accumulation importante de chaleur et d'effluents dans le voisinage du produit, suffisante pour soutenir le feu dès l'inflammation c) L'accumulation et la diffusion de gaz inflammables dans l'air peuvent donner lieu à un allumage ou à une explosion, notamment dans des matériels hermétiques
<i>Court-circuit</i>	a) Contact direct de parties conductrices sous tension à des potentiels différents (desserrage de bornes, conducteurs accidentellement libérés, pénétration de corps étrangers conducteurs, etc.) b) Dégradation progressive de certains composants entraînant une baisse de leur résistance d'isolement c) Après défaillance soudaine d'un composant ou d'un organe interne	a) Les systèmes de protection ³⁾ sont sollicités b) L'élévation de température est importante après un temps très court et est très localisée c) Emission éventuelle de lumière, de fumées, de gaz inflammables d) Projection de matériaux ou de matières incandescentes
<i>Étincelles et arcs accidentels</i> NOTE - Certains produits produisent des arcs et des étincelles en fonctionnement normal.	a) Cause externe au matériel (surtension du réseau, action mécanique accidentelle mettant à nu des parties sous tension ou les mettant en contact, etc.) b) Cause interne (commutations avec dégradation progressive de certains composants et pénétration d'humidité) c) Après défaillance soudaine d'un composant ou d'un organe interne	a) Les systèmes de protection ³⁾ ne sont pas toujours sollicités b) Emission éventuelle de lumière visible, de gaz inflammables et de flammes. Risque élevé d'inflammation en atmosphère explosible c) L'inflammation peut se produire localement sur les composants ou dans les gaz environnants
1) Les déformations de nature mécanique et les changements de structure provoqués par l'un quelconque des trois phénomènes peuvent entraîner l'apparition des deux autres. 2) Il s'agit des cas les plus fréquemment rencontrés. L'ordre indiqué ne préjuge ni de leur importance ni de leur fréquence. 3) Les systèmes de protection peuvent être thermiques, mécaniques, électriques ou électroniques.		

Table 1 – Common Ignition phenomena in electrotechnical products

Phenomenon ¹⁾	Origin ²⁾	Consequential effects
<i>Abnormal temperature rises</i> NOTE - Some products dissipate heat in normal operation.	a) Overcurrent in a conductor b) Defective contacts (bad connections) c) Leakage currents (insulation loss and heating) d) Failure of a component, an internal part or an associated system (for example, ventilation) e) Mechanical distortions which modify electrical contacts or the insulation system f) Premature thermal ageing	a) At start, protection devices ³⁾ are not activated (except special protection cases). They may be activated after a variable length of time b) The temperature rises are gradual and at times very slow. Therefore a significant accumulation of heat and effluent in the vicinity of the product may result, sufficient to support fire as soon as ignition starts c) Accumulation and diffusion of flammable gases in air may give rise to an ignition or explosion, especially inside hermetically sealed equipment
<i>Short circuit</i>	a) Direct contact of conducting live parts at different potentials (loosening of terminals, disengaged conductors, ingress of conducting foreign bodies, etc.) b) Gradual degradation of some components causing changes in their insulation impedances c) After sudden failure of component or internal part	a) The protection devices ³⁾ are activated b) The rise in temperature is significant after a very short time and is quite localized c) Possible emission of light, smoke, flammable gases d) Release of glowing materials or substances
<i>Accidental sparks and arcs</i> NOTE - Some products produce arcs and sparks in normal operation.	a) Cause external to the equipment (overvoltage of the system network, accidental mechanical action exposing live parts or bringing them together, etc.) b) Internal cause (on-off switching with gradual degradation of some components and ingress of moisture) c) After sudden failure of a component or an internal part	a) The protection devices ³⁾ may not always be activated b) Possible emission of visible light, flammable gases and flames. Substantial risk of ignition in potentially explosive atmospheres c) Ignition may occur locally in surrounding components or gases
1) Mechanical distortions and structural changes induced by any one of the three phenomena may result in the occurrence of the other two. 2) It includes the most frequently encountered cases. The sequence indicated is not related to the magnitude or frequency of occurrence. 3) The protection devices may include thermal, mechanical, electrical or electronic types.		

Tableau 2 – Termes spécifiques aux produits électrotechniques utilisés dans la présente norme

Terme fondamental	Définition	Termes considérés comme équivalents	Exemples	Modalités de passage d'un état à un autre	Observations
<i>Matière</i>	Produit de base, d'origine naturelle ou synthétique, généralement non utilisable tel quel	<i>Matériau première substance</i>	Silice	x x Changement qui peut affecter la forme, l'état ou la nature par transformation chimique, thermique, mécanique	
<i>Matériau</i>	Matériau (ou association, mélange ou combinaison de matériaux) mise sous une forme appropriée en vue d'une utilisation à caractère général	<i>Demi-produit</i>	Feuille métallique ou plastique Fil, tissu de verre Stratifié époxyde-fibre de verre plaqué cuivre	x x x x x	
<i>Pièce</i>	Matériau mis en forme fonctionnelle	<i>Pièce détachée Elément</i>	Traverse isolante Lever de commande d'interrupteur Carcasse de bobinage Carte pour circuit imprimé	x x x x x x x x x	
<i>Composant</i>	Association de pièces destinée à remplir une fonction spécifique	<i>Constituant</i>	Microcircuit Condensateur à diélectrique en verre Electro-aimant	Changement de situation par association et/ou mise en oeuvre manuelle ou automatique	A la limite, un composant peut n'être constitué que d'une seule pièce
<i>Matériel</i>	Assemblage de composants destiné à remplir une fonction complexe	<i>Appareil</i>	Interrupteur Radiotéléphone Contacteur	x x x x x x	Un matériel peut être constitué de sous-ensembles eux-mêmes constitués de composants
<i>Installation</i>	Réunion de matériels qui, par leur interconnexion et par leur interaction, permettent d'assurer toutes les fonctions nécessaires à un usage déterminé	<i>Equipement</i>	Distribution électrique d'un bâtiment Radar	x x x x	

NOTE - Les termes *spécimen*, *épreuve*, *échantillon* doivent être réservés à la description des essais. Ils ne doivent pas impliquer une nature ou un état physique déterminé de ce qui est soumis à l'essai.

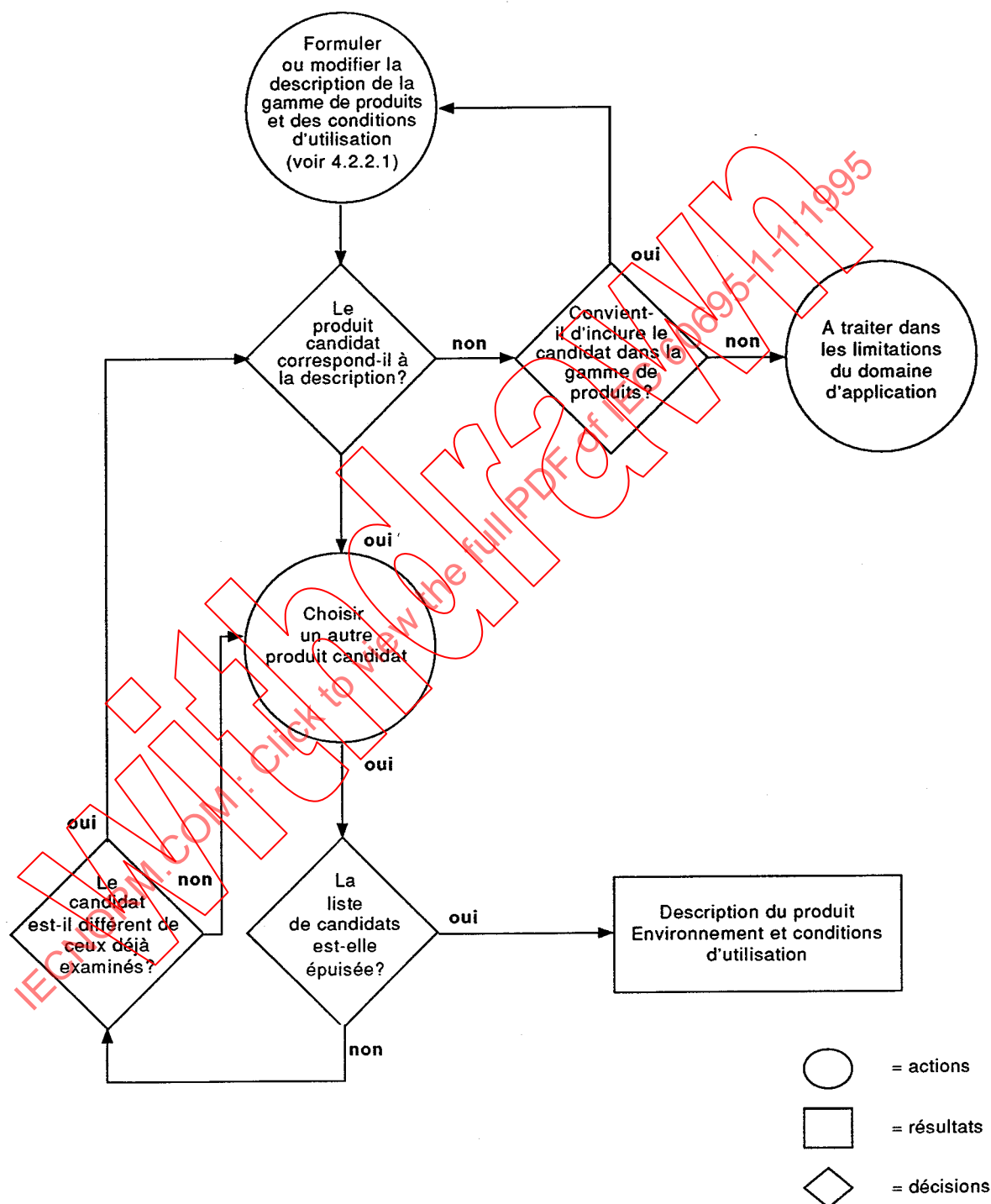
Table 2 – Terms specific to electrotechnical products used in this standard

[illegible]

NOTE - The terms *specimen*, *test piece*, *sample* shall be strictly reserved for the description of the tests. They shall not imply a determined type or physical condition of what is subjected to the test.

Annexe A (informative)

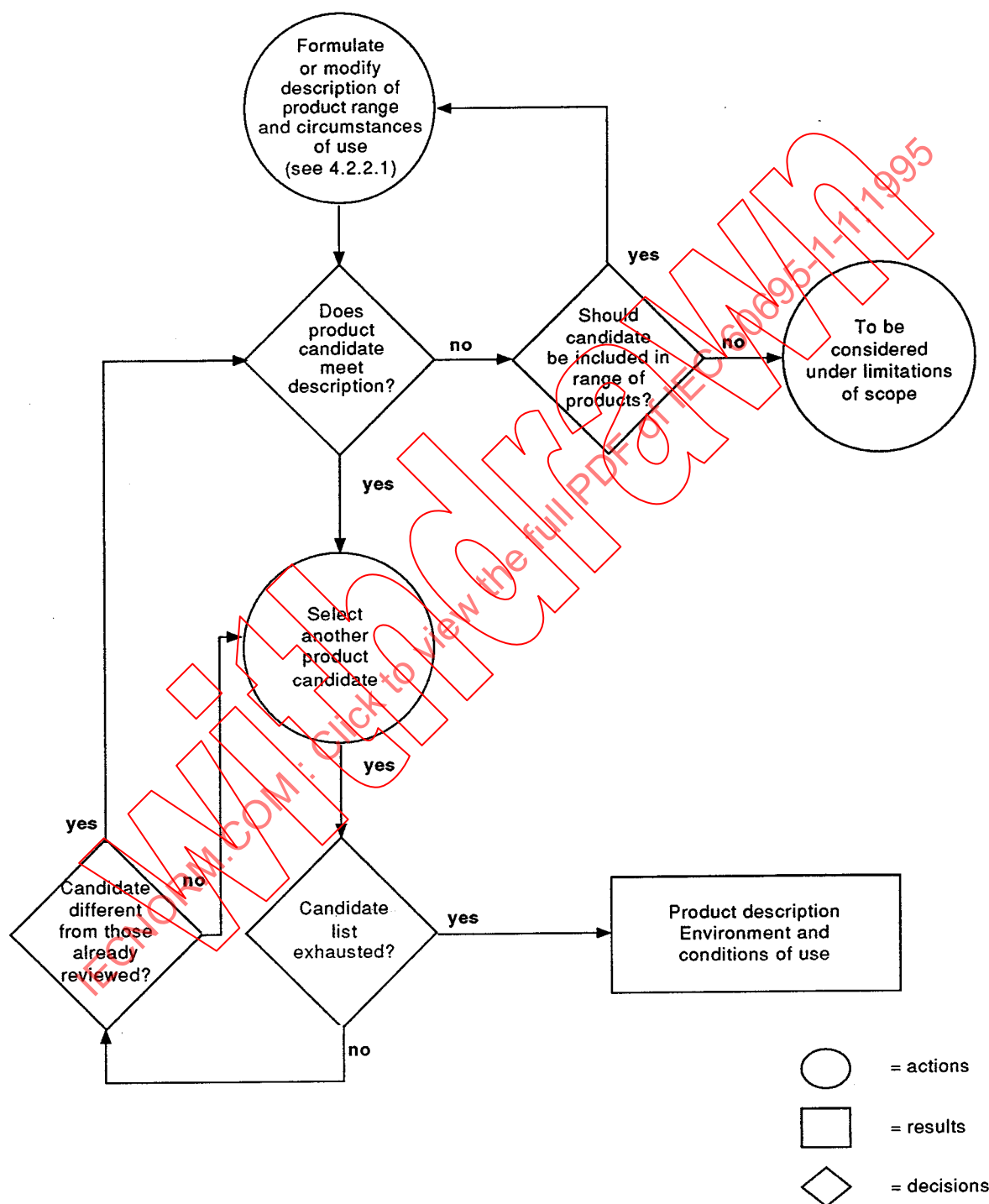
Organigrammes



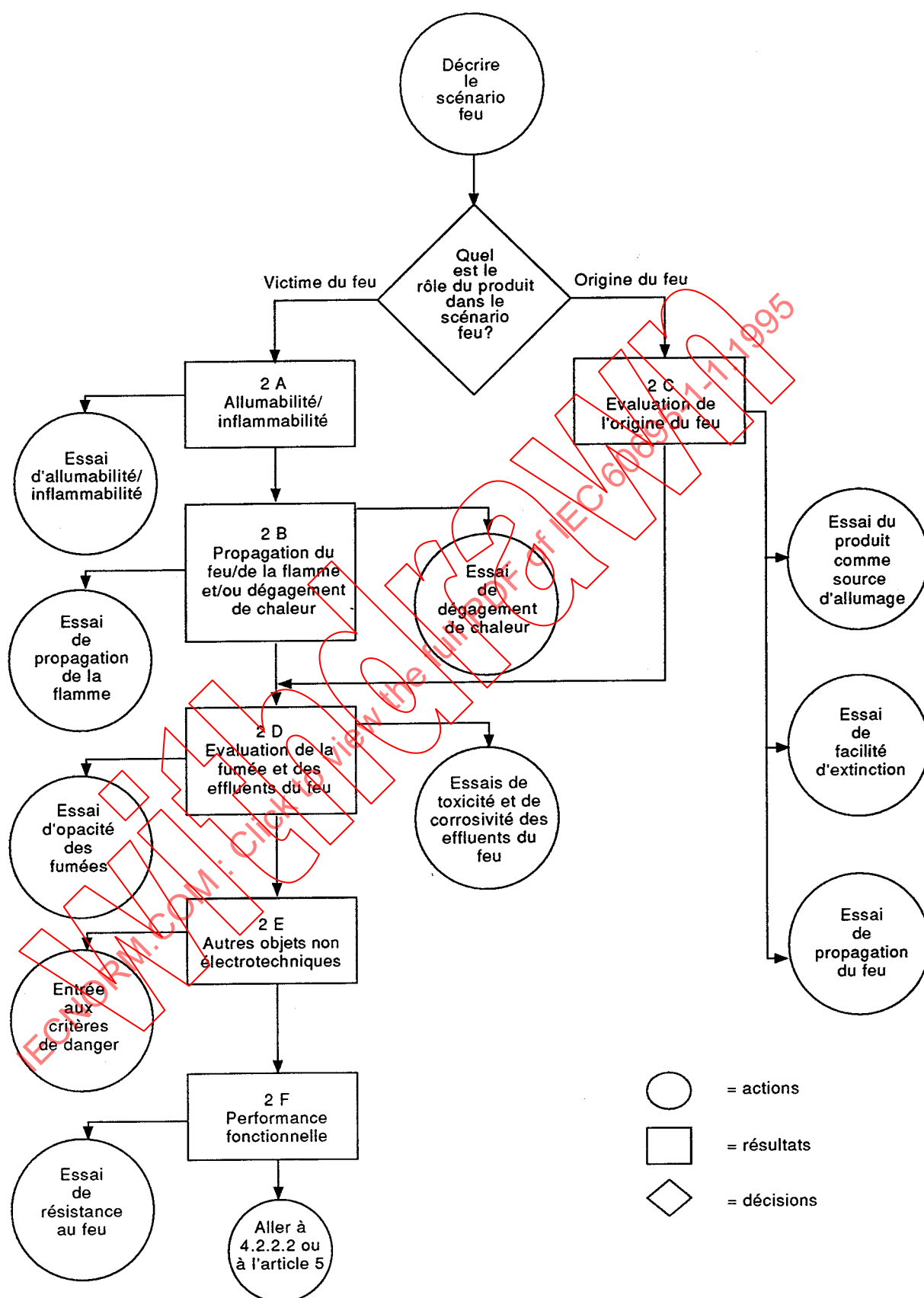
Organigramme 1 – Description de la gamme de produits électrotechniques et des conditions d'utilisation (paragraphe 4.2.2.1)

Annex A (informative)

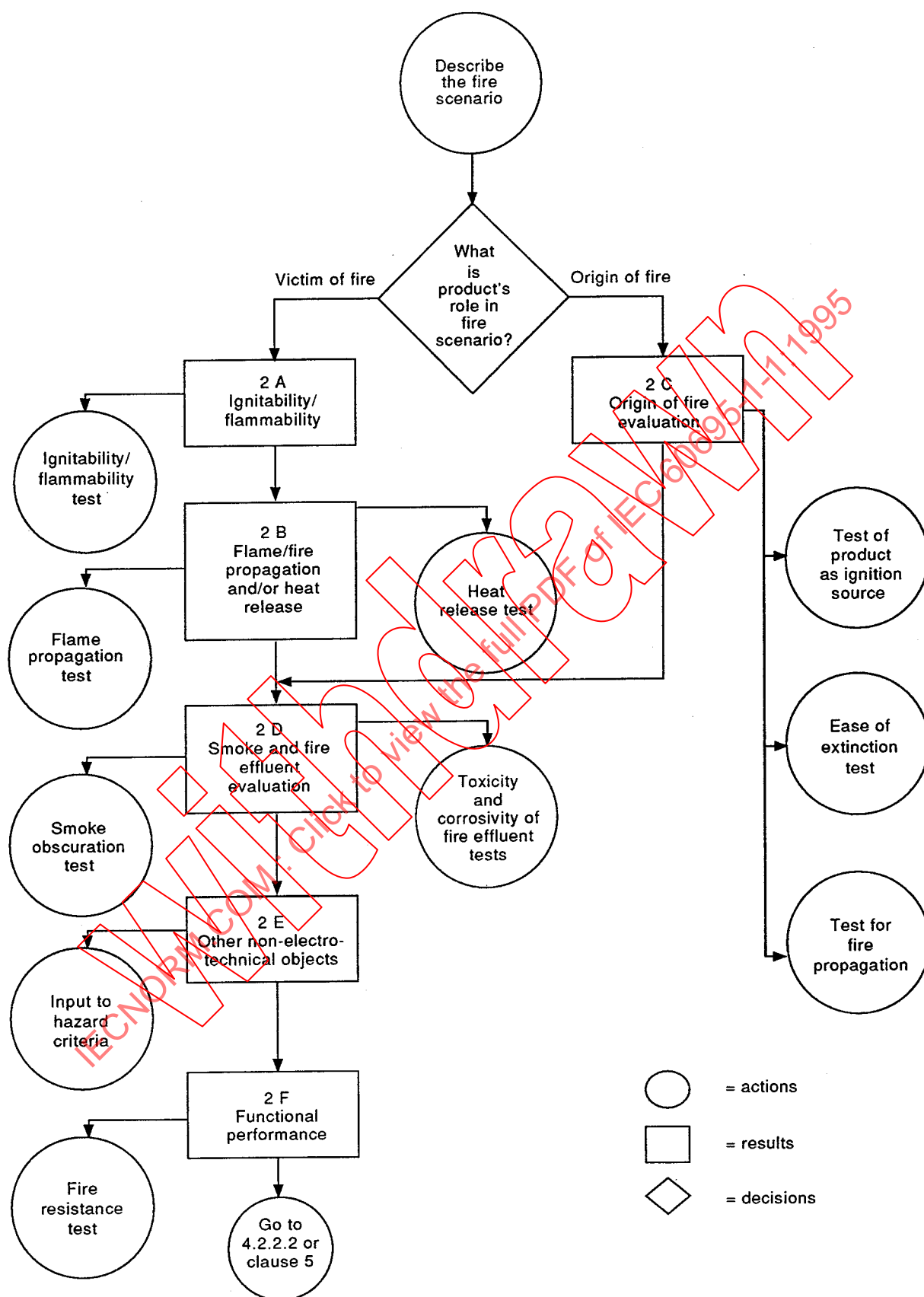
Flow charts



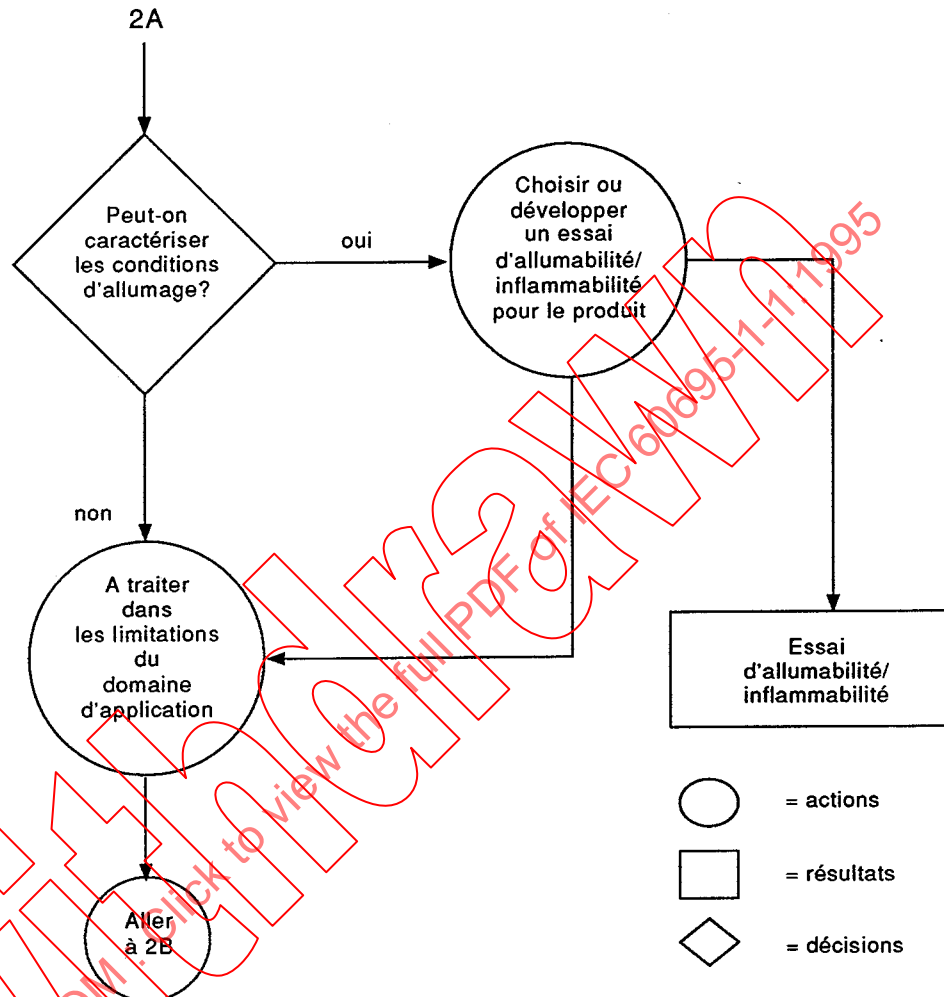
Flow chart 1 – Description of ranges of electrotechnical products and circumstances of use (subclause 4.2.2.1)



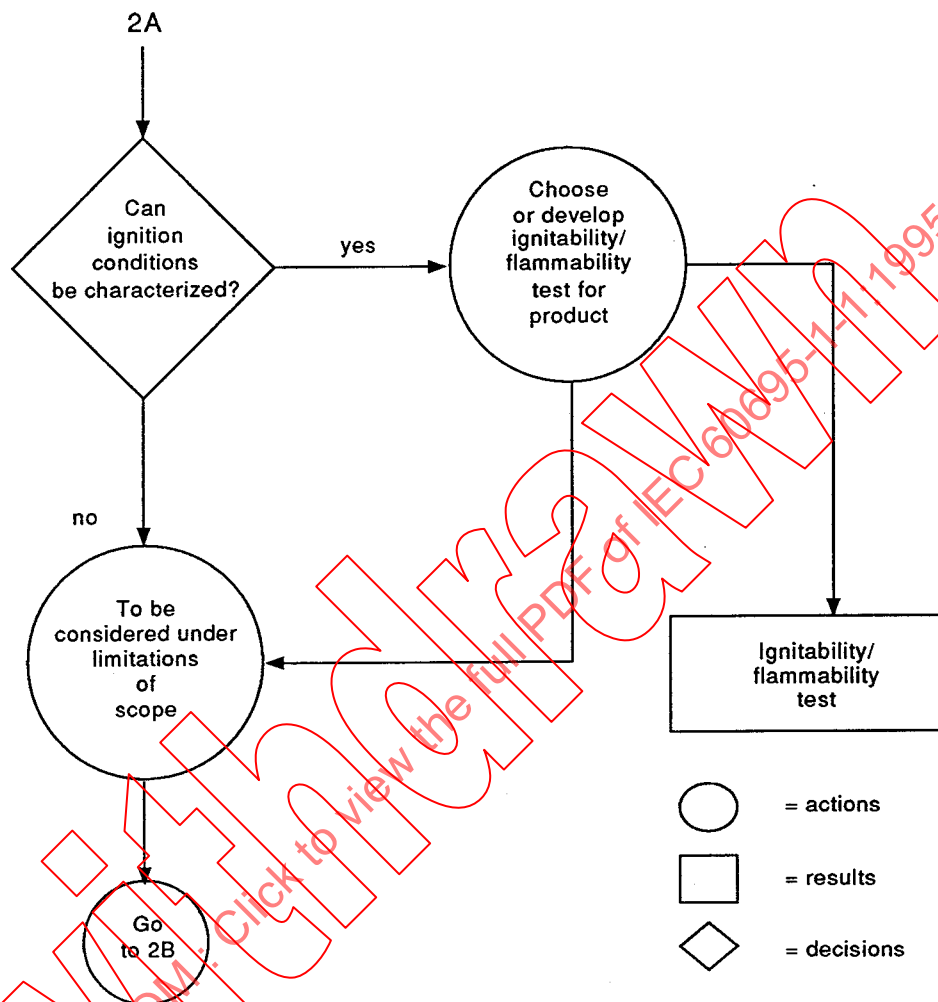
Organigramme 2 – Description du scénario feu (paragraphe 4.2.2.2)



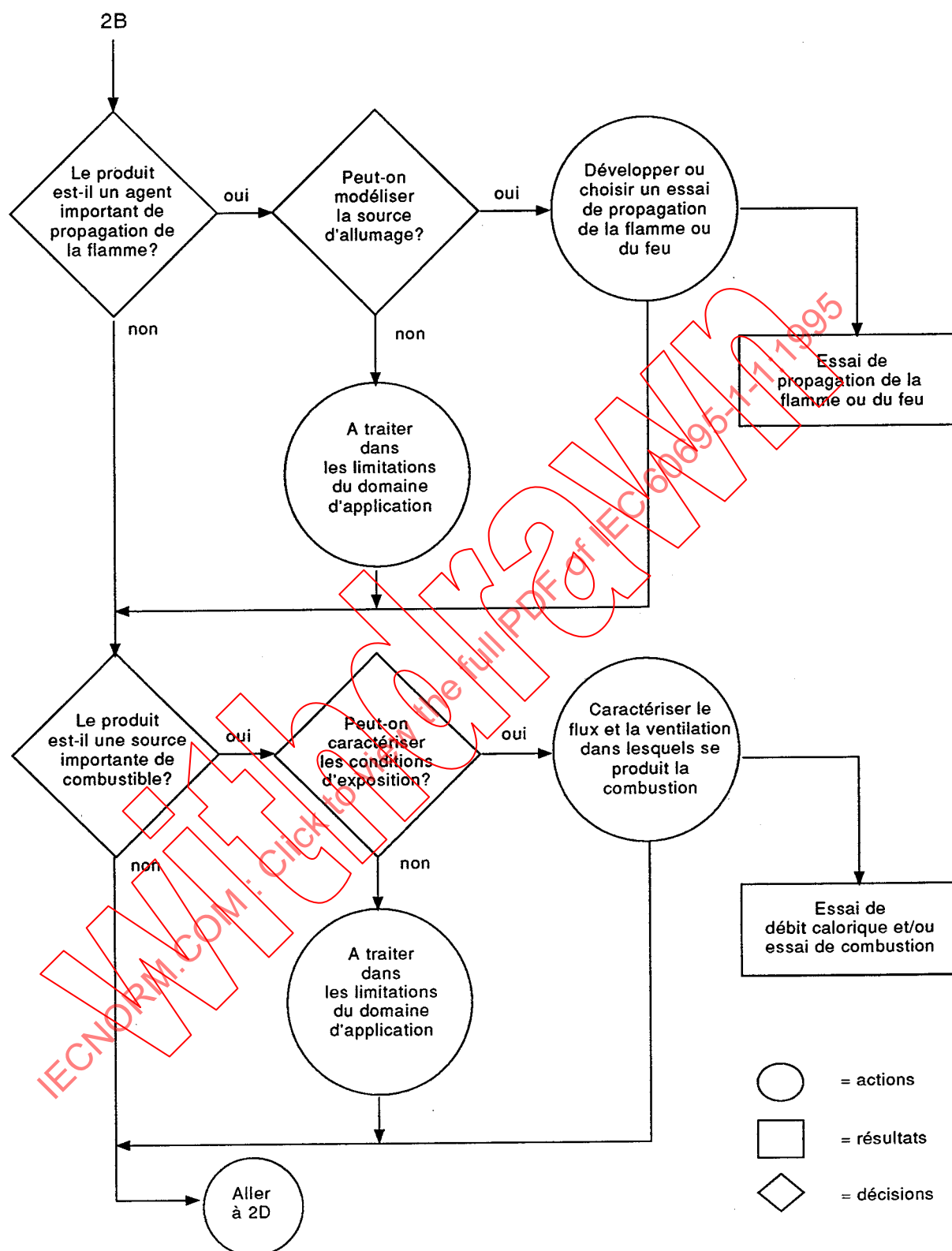
Flow chart 2 – Description of the fire scenario (subclause 4.2.2.2)



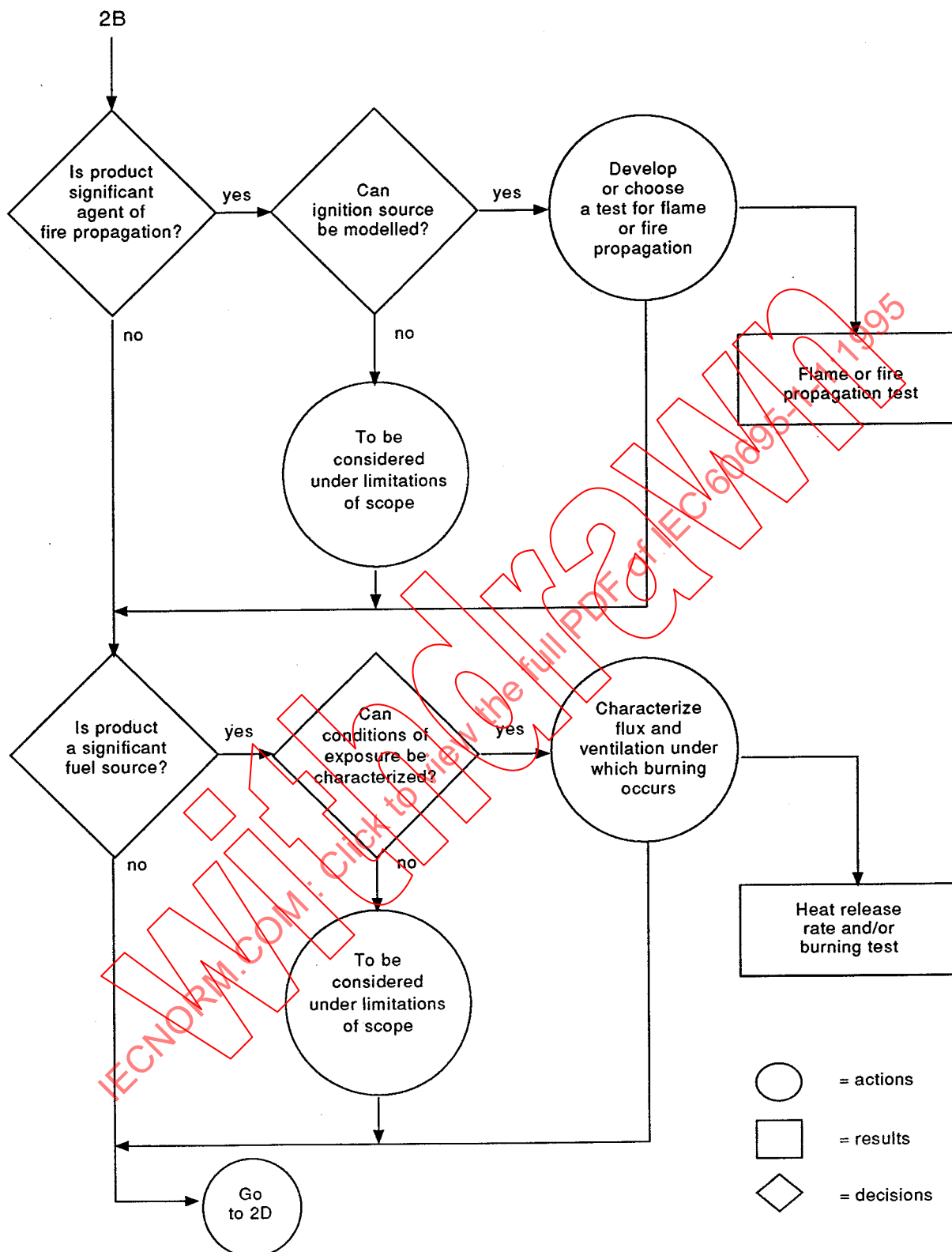
Organigramme 2A – Allumabilité – Inflammabilité



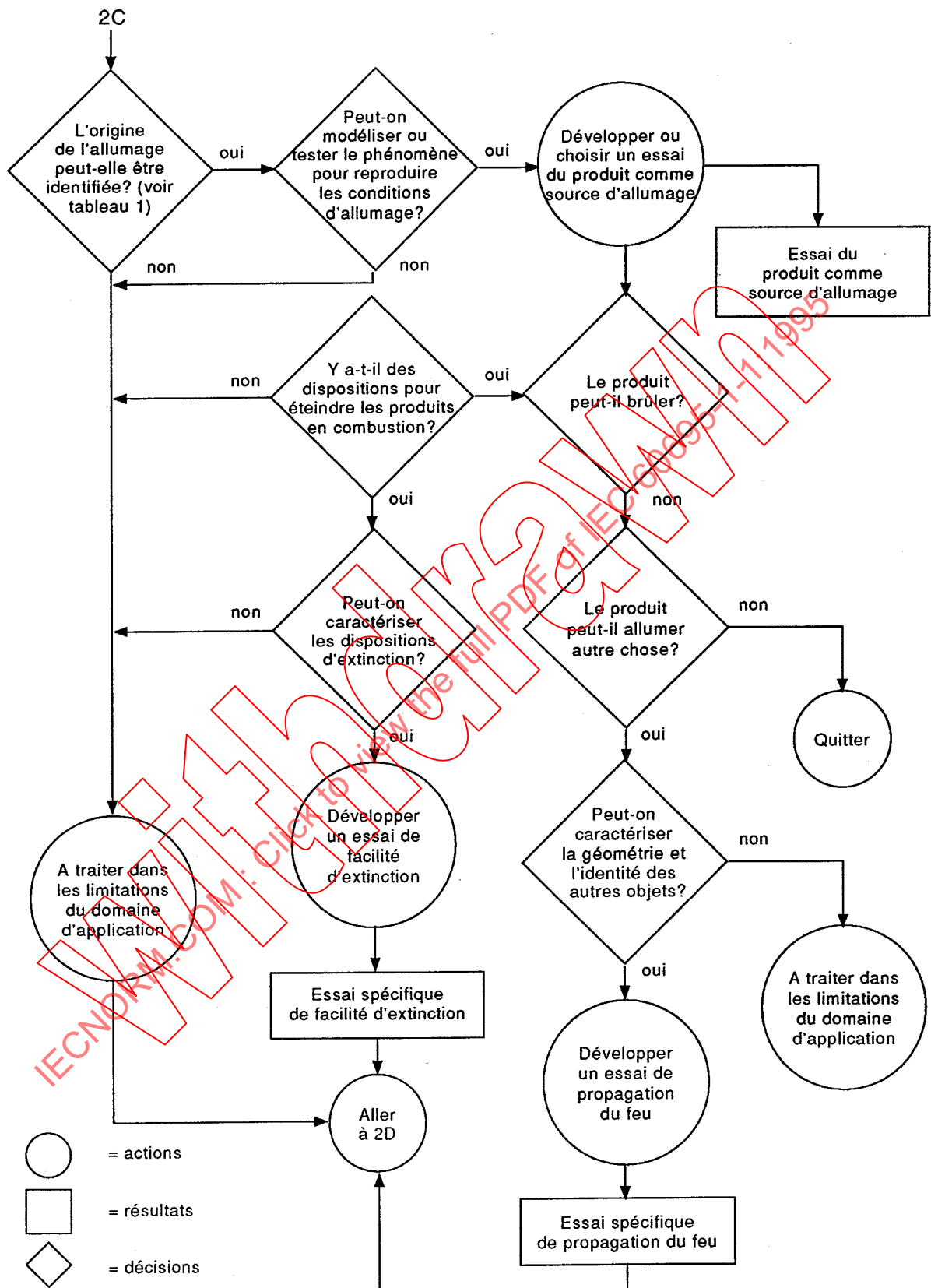
Flow chart 2A - Ignitability/flammability



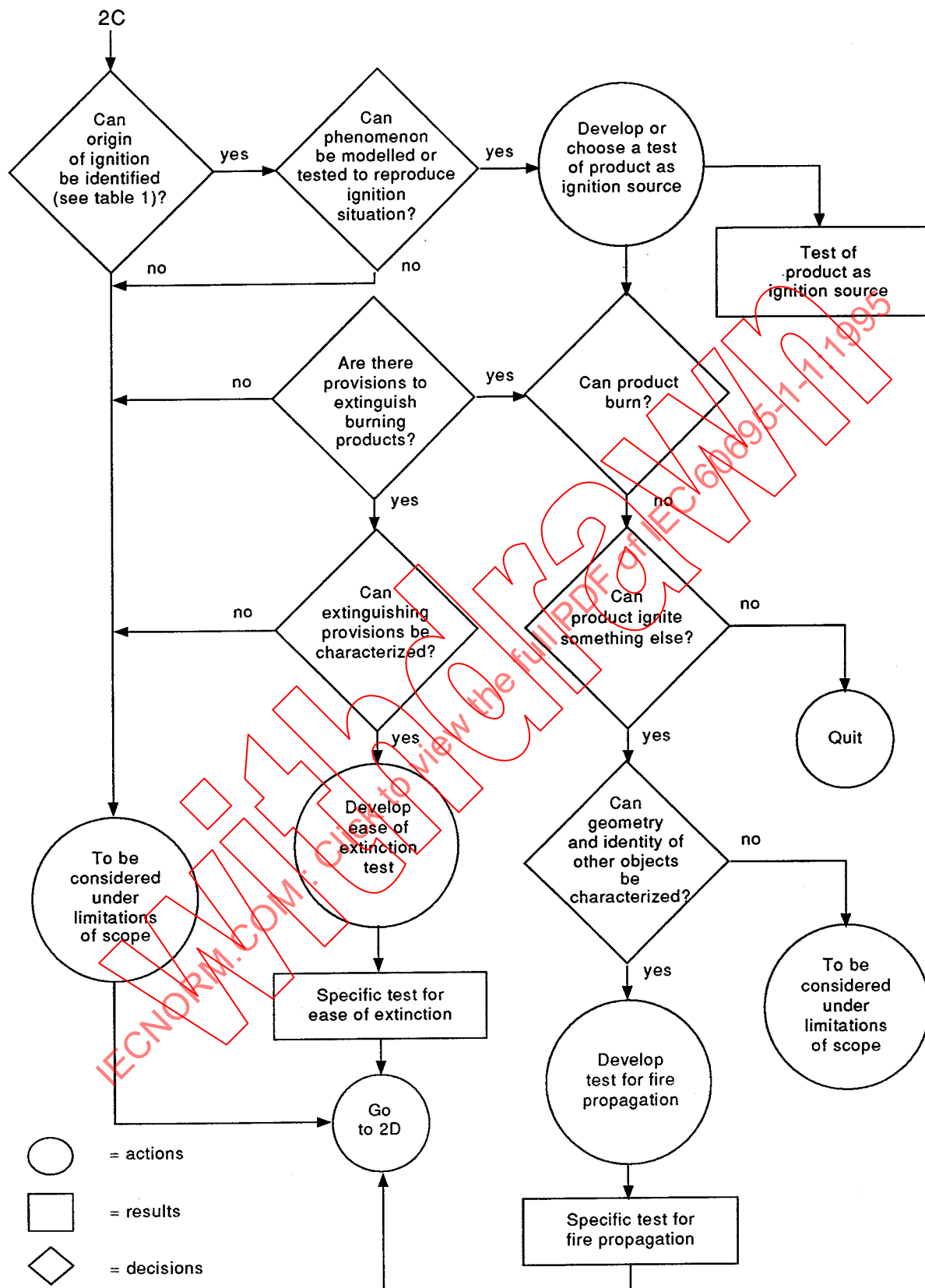
Organigramme 2B – Propagation de la flamme ou du feu et/ou dégagement de chaleur



Flow chart 2B – Flame/fire propagation and/or heat release



Organigramme 2C – Origine du feu



Flow chart 2C - Origin of fire