

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
79-1A**

1975

**Premier complément à la Publication 79-1 (1971)
Matériel électrique pour atmosphères explosives**

Première partie:

Construction, vérification et essais des enveloppes
antidéflagrantes de matériel électrique

Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination
de l'interstice expérimental maximal de sécurité

**First supplement to Publication 79-1 (1971)
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres**

Part 1:

Construction and test of flameproof enclosures of
electrical apparatus

Appendix D: Method of test for ascertainment of
maximum experimental safe gap



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 79-1A: 1975

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
79-1A**

1975

**Premier complément à la Publication 79-1 (1971)
Matériel électrique pour atmosphères explosives**

Première partie:

Construction, vérification et essais des enveloppes
antidéflagrantes de matériel électrique

Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination
de l'interstice expérimental maximal de sécurité

**First supplement to Publication 79-1 (1971)
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres**

Part 1:

Construction and test of flameproof enclosures of
electrical apparatus

Appendix D: Method of test for ascertainment of
maximum experimental safe gap

© CEI 1975 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 pro-
cédé, 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

G

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Principe de la méthode	6
4. Appareil d'essai	8
5. Mode opératoire	8
6. Détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité	10
FIGURE	14

Withd2W
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-1A:1975

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Outline of method	7
4. Test apparatus	9
5. Procedure	9
6. Determination of maximum experimental safe gap	11
FIGURE	14

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-1A:1975

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 79-1 (1971)

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Première partie: Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique
Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 31A: Enveloppes antidéflagrantes, du Comité d'Etudes N° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Prague en 1970. A la suite de cette réunion, un projet, document 31A(Bureau Central)18, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pologne
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 79-1 (1971)

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus

Appendix D: Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication has been prepared by Sub-Committee 31A, Flameproof Enclosures, of IEC Technical Committee No. 31, Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres.

A first draft was discussed at the meeting held in Prague in 1970. As result of this meeting, a draft, document 31A(Central Office)18, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Germany
Hungary
Israel

Italy
Japan
Norway
Poland
Portugal
Romania
South Africa (Republic of)
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom
Yugoslavia

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 79-1 (1971)

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Première partie: Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique

Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité

Page 51

Remplacer le titre de l'annexe D par le suivant:

Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité

Remplacer A l'étude par le texte suivant:

La méthode d'essai donnée dans cette annexe est une méthode d'essai acceptable pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité. D'autres méthodes pourront ultérieurement être considérées comme admissibles.

1. Domaine d'application

La présente méthode d'essai est destinée à mesurer les interstices expérimentaux maximaux de sécurité pour les mélanges gaz-air et vapeur-air dans les conditions normales de température* et de pression de façon à permettre le choix du groupe approprié d'enveloppes antidéflagrantes. La méthode ne tient pas compte des effets possibles des obstacles placés devant les joints de sécurité**.

2. Définitions

Pour les besoins de cette annexe, la définition suivante est applicable:

INTERSTICE EXPÉRIMENTAL MAXIMAL DE SÉCURITÉ (I.E.M.S.)

C'est le jeu maximal entre les deux parties de la chambre interne qui empêche, lorsque le mélange interne est enflammé et dans les conditions précisées ci-après, l'inflammation du mélange externe par propagation de la flamme à travers un joint de 25 mm de longueur, quelle que soit la concentration dans l'air du gaz ou de la vapeur essayée.

3. Principe de la méthode

Les chambres interne et externe de l'appareil d'essai sont remplies d'un mélange connu de gaz ou de vapeur et d'air, dans les conditions normales de température* et de pression ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 10^5 N/m^2), tandis que l'interstice du joint circulaire entre les deux chambres est réglé avec précision à la valeur désirée. Le mélange interne est enflammé et la propagation de la flamme, si elle se produit, est observée à travers les regards de la chambre externe. On détermine l'interstice expérimental maximal de sécurité en réglant l'interstice par paliers de faible amplitude pour obtenir la valeur maximale de l'interstice qui empêche l'inflammation du mélange externe, quelle que soit la concentration du gaz ou de la vapeur dans l'air.

* Exception est faite pour les substances dont les tensions de vapeur sont trop faibles pour permettre de préparer, aux températures ambiantes normales, des mélanges aux concentrations voulues. Pour ces substances, on utilise une température dépassant de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ celle qu'il faudrait appliquer pour obtenir la tension de vapeur nécessaire.

** Il se peut que la conception de l'appareil d'essai, pour la détermination des interstices de sécurité autres que ceux destinés à permettre le choix du groupe approprié d'enveloppes antidéflagrantes pour un gaz particulier, doive être différente de celle prescrite dans cette annexe. Il peut être nécessaire de faire varier, par exemple, le volume de l'enveloppe, la largeur des brides, les concentrations de gaz, ainsi que la distance entre les brides et toute paroi externe ou obstruction. Comme la conception de l'appareil dépendra des recherches particulières à entreprendre, il est fort peu utile de recommander des exigences de construction particulières; toutefois, pour la plupart des applications, les précautions et les principes généraux indiqués dans les articles de la présente publication resteront applicables.

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 79-1 (1971)
ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES
Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus
Appendix D: Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap

Page 51

Replace the title of Appendix D by the following:

Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap

Replace Under consideration by the following text:

The method of test given in this appendix is one acceptable method of determining the maximum experimental safe gap. Other methods may be found to be acceptable at a later date.

1. Scope

This method of test is intended for the measurement of the maximum experimental safe gaps for gas- or vapour-air mixtures under normal conditions of temperature* and pressure so as to permit the selection of the appropriate group of flameproof enclosures. The method does not take into account the possible effects of obstacles on the safe gaps**.

2. Definitions

For the purpose of this appendix the following definition applies:

MAXIMUM EXPERIMENTAL SAFE GAP (M.E.S.G.)

The maximum gap between the two parts of the interior chamber which, under the test conditions specified below, prevents ignition of the external gas mixture through the 25 mm long flame path when the internal mixture is ignited, for all concentrations of the tested gas or vapour in air.

3. Outline of method

The interior and exterior chambers of the test apparatus are filled with a known mixture of the gas or vapour in air, under normal conditions of temperature* and pressure (20 °C, 10⁵ N/m²) and with the circumferential gap between the two chambers accurately adjusted to the desired value. The internal mixture is ignited and the flame propagation, if any, is observed through the windows in the external chamber. The maximum experimental safe gap for the gas or vapour is determined by adjusting the gap in small steps to find the maximum value of gap which prevents ignition of the external mixture, for any concentration of the gas or vapour in air.

* An exception is made for substances with vapour pressures which are too low to permit mixtures of the required concentrations to be prepared at normal ambient temperatures. For these substances, a temperature 5 deg C above that needed to give the necessary vapour pressure is used.

** The design of the test apparatus for safe gap determination, other than that used for selecting the appropriate group of enclosure for a particular gas, may require to be different to the one described in this appendix. For example, the volume of the enclosure, flange width, gas concentrations and the distance between the flanges and any external wall or obstruction may have to be varied. As the design will depend on the particular investigation which is to be undertaken, it is unpracticable to recommend specific design requirements, but for most applications the general principles and precautions indicated in the clauses of this publication will still apply.

4. Appareil d'essai

Cet appareil est décrit dans les paragraphes suivants et il est représenté schématiquement par la figure 1, page 14.

4.1 RÉSISTANCE MÉCANIQUE

L'ensemble de l'appareil est construit pour supporter une pression maximale de $15 \cdot 10^5$ N/m² sans ouverture sensible du joint, de façon qu'une telle ouverture ne puisse pas se produire au cours d'une explosion.

4.2 CHAMBRE INTERNE

La chambre interne « a » est une sphère de 20 cm³.

4.3 CHAMBRE EXTERNE

La chambre cylindrique externe « b » a un diamètre de 200 mm et une hauteur de 75 mm.

4.4 RÉGLAGE DU JEU

Les deux parties « k » et « l » de la chambre interne sont disposées de façon qu'un joint de 25 mm de longueur puisse être réalisé entre les deux faces planes parallèles des deux bords opposés. La partie « l » est appuyée contre la vis d'un micromètre par le ressort puissant « c ». L'ouverture exacte du joint peut être réglée à l'aide du micromètre et sa valeur mesurée au moyen de l'échelle gravée sur la tête de celui-ci. La vis du micromètre a un diamètre de 16 mm et un pas de 0,5 mm.

4.5 INTRODUCTION DU MÉLANGE

Le remplissage de la chambre interne avec le mélange gaz-air ou vapeur-air s'effectue à travers un orifice de 3 mm de diamètre. Le volume mort de la canalisation qui aboutit à cette entrée est de 5 cm³.

L'entrée de la chambre externe est formée de sept trous, chacun de 2 mm de diamètre. Les entrées et les sorties sont protégées par des coupe-flamme « e ».

4.6 SOURCE D'INFLAMMATION

Un système d'électrodes en acier inoxydable, comportant entre elles un jeu de 3 mm, est placé à 14 mm du bord interne du joint. Les électrodes seront montées de façon que la ligne d'amorçage soit perpendiculaire au plan du joint et seront placées symétriquement de part et d'autre de ce plan.

4.7 REGARDS

Deux regards « f », d'un diamètre total de 74 mm, sont disposés sur des côtés opposés de l'enveloppe externe.

4.8 MATÉRIAUX CONSTITUANT L'APPAREIL D'ESSAI

Normalement, les principales parties de l'appareil d'essai, et en particulier les parois et les brides du joint de la chambre interne ainsi que les électrodes du système d'allumage « h », sont en acier inoxydable. Cependant, certains gaz ou vapeurs peuvent nécessiter l'emploi d'autres matériaux pour éviter la corrosion ou d'autres effets chimiques. Les alliages légers ne devront pas être utilisés pour constituer les électrodes.

5. Mode opératoire

5.1 PRÉPARATION DES MÉLANGES GAZEUX

Comme la constance de la concentration du mélange, au cours d'une série d'essais donnée, a une influence sensible sur la dispersion des résultats, elle doit être soigneusement contrôlée.

C'est pourquoi le courant de mélange à travers la chambre est maintenu jusqu'à ce que ses concentrations à l'entrée et à la sortie soient les mêmes, sinon il est nécessaire d'appliquer une méthode de fiabilité équivalente.

La teneur en humidité de l'air utilisé pour la préparation du mélange ne devra pas excéder 0,2% en volume (soit 10% d'humidité relative).

4. Test apparatus

The apparatus is described in the following sub-clauses and is shown schematically in Figure 1, page 14.

4.1 MECHANICAL STRENGTH

The whole apparatus is constructed to withstand a maximum pressure of $15 \cdot 10^5$ N/m² without significant expansion of the gap, so that no such expansion of the gap will occur during an explosion.

4.2 INTERIOR CHAMBER

The interior chamber "a" is a sphere of volume 20 cm³.

4.3 EXTERIOR CHAMBER

The exterior cylindrical enclosure "b" has a diameter of 200 mm and a height of 75 mm.

4.4 GAP ADJUSTMENT

The two parts "k" and "l" of the internal chamber are so arranged that an adjustable gap 25 mm pathlength can be set up between the plane parallel faces of the opposing rims. Part "l" is pressed upwards against the micrometer screw by a strong spring "c". The exact width of the gap can be adjusted by means of the micrometer and its value measured by the scale engraved on the micrometer head. The micrometer screw has a diameter of 16 mm and a thread pitch of 0.5 mm.

4.5 INJECTION OF MIXTURE

The internal chamber is filled with the gas- or vapour-air mixture through a hole of 3 mm diameter. The dead volume of the channels leading to this inlet is 5 cm³. The inlet to the external chamber consists of seven holes each of 2 mm diameter. The inlet and outlet are protected by flame arresters "e".

4.6 SOURCE OF IGNITION

A 3 mm spark-gap with stainless steel electrodes is placed 14 mm from the inner edge of the flange gap. The electrodes should be mounted in such a way that the spark path is perpendicular to the plane of the joint and should be symmetrically placed on both sides of the plane.

4.7 OBSERVATION WINDOWS

Two circular observation windows "f" of overall diameter 74 mm are fitted to opposite sides of the external enclosure.

4.8 MATERIALS OF TEST APPARATUS

The main parts of the test apparatus, and in particular the walls and flanges of the inner chamber and the electrodes of the spark-gap "h", are normally of stainless steel. Other materials may have to be used with some gases or vapours, however, in order to avoid corrosion or other chemical effects. Light alloys should not be used for the spark-gap electrodes.

5. Procedure

5.1 PREPARATION OF GAS MIXTURES

As the constancy of the mixture concentration, for a particular test series, has a pronounced effect on the dispersion of the test results, it has to be carefully controlled.

The flow of the mixture through the chamber is therefore maintained until the inlet and outlet concentrations are the same, or a method of equivalent reliability must be used.

The moisture content of the air used for the preparation of the mixture should not exceed 0.2% by volume (10% relative humidity).

5.2 TEMPÉRATURE ET PRESSION

Les essais sont faits à la température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$, sauf dans les cas où l'on est autorisé à opérer autrement (voir la note * au bas de la page 6). La pression à l'intérieur de l'appareil d'essai est réglée à 10^5 N/m^2 au moyen de la pompe « d ».

5.3 RÉGLAGE DE L'INTERSTICE

L'interstice est d'abord réglé à une valeur très petite et on s'assure, en l'examinant à travers les regards, que ses lèvres sont parallèles. La position zéro de l'interstice est repérée, mais le couple appliqué devra demeurer faible par exemple, une force d'environ 10^{-2} N appliquée sur la circonférence de la tête du micromètre).

5.4 INFLAMMATION

Le mélange interne est enflammé au moyen d'une étincelle d'éclateur dans la chambre interne avec une bobine d'allumage normale d'automobile pour produire la tension.

5.5 OBSERVATION DU PROCESSUS D'INFLAMMATION

L'inflammation du mélange interne est confirmée par observation à travers le joint au moment de l'essai. Si l'inflammation interne ne se produit pas, l'essai est déclaré non valable. On considère qu'il y a eu inflammation du mélange dans la chambre externe lorsqu'on a constaté que la flamme de l'explosion a rempli la totalité du volume de cette chambre.

6. Détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité

6.1 ESSAIS PRÉLIMINAIRES

Avec un mélange donné de vapeur ou de gaz combustible dans l'air, on effectue deux essais d'inflammation sur un certain nombre d'interstices progressant par paliers de 0,02 mm et dont la valeur est comprise entre celle d'un joint de sécurité et celle d'un joint de non-sécurité. A partir de ces résultats, on détermine l'interstice le plus large, g_0 , auquel correspond une probabilité d'inflammation de 0%, et l'interstice le plus étroit, g_{100} , auquel correspond une probabilité d'inflammation de 100%.

La série d'essais est répétée avec une gamme de concentrations du mélange, ce qui fournit la variation des interstices g_0 et g_{100} . Le mélange le plus dangereux est celui pour lequel ces valeurs sont minimales.

6.2 ESSAIS DE CONFIRMATION

On confirme les résultats en répétant les essais, avec dix explosions pour chaque palier de réglage d'ouverture du joint et pour diverses concentrations situées dans le voisinage du mélange reconnu le plus dangereux au cours des essais préliminaires. On détermine ainsi les valeurs minimales de g_0 et de g_{100} .

6.3 REPRODUCTIBILITÉ DE L'INTERSTICE EXPÉRIMENTAL MAXIMAL DE SÉCURITÉ

La différence acceptable la plus élevée entre les valeurs de $(g_0)_{\min}$ obtenues au cours des diverses séries d'essais est 0,04 mm.

Si toutes les valeurs sont situées à l'intérieur de cet intervalle, la valeur de l'I.E.M.S. retenue pour les tableaux est celle pour laquelle la différence $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ est la plus faible. Pour la plupart des substances, cette différence sera inférieure au palier utilisé pour le réglage de l'interstice, soit 0,02 mm.

Si la différence entre les valeurs de $(g_0)_{\min}$ tirées des différentes séries d'essais excède 0,04 mm, les laboratoires concernés auront à répéter leurs essais après s'être assurés que leur appareil d'essai est capable de retrouver la valeur inscrite pour l'hydrogène dans les tableaux. Si les résultats ne sont toujours pas comparables, les raisons devront en être recherchées par les laboratoires en collaboration.

6.4 VALEURS REPORTÉES DANS DES TABLEAUX

Les valeurs de l'I.E.M.S. $(g_0)_{\min}$, les différences $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$, les concentrations les plus dangereuses et les températures au cours des essais sont reportées dans des tableaux. La valeur de l'I.E.M.S. est utilisée pour décider quel groupe d'enveloppes antidéflagrantes on doit utiliser pour le matériel électrique et la valeur $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ indique la précision de la valeur inscrite de l'I.E.M.S.

5.2 TEMPERATURE AND PRESSURE

The tests are made at an ambient temperature of 20 ± 5 °C, except where otherwise permitted (see foot-note *, page 7). The pressure within the test apparatus is adjusted to 10^5 N/m² by means of the pump “d”.

5.3 GAP ADJUSTMENT

The gap is first reduced to a very small value and examined through the observation windows to ensure that the flanges are parallel. The zero setting of the gap is checked but the value of torque applied should be low (e.g. a force of about 10^{-2} N applied at the circumference of the micrometer head).

5.4 IGNITION

The internal mixture is ignited by means of the spark-gap in the internal chamber, with a normal automobile ignition coil for the voltage supply.

5.5 OBSERVATION OF THE IGNITION PROCESS

Ignition of the internal mixture is confirmed by observation through the gap when the test is made. If no internal ignition occurs, the test is invalid. Ignition of the mixture in the external chamber is taken to occur when the whole volume of the chamber is seen to be filled by the flame of the explosion.

6. Determination of maximum experimental safe gap

6.1 PRELIMINARY TESTS

With a defined mixture of the combustible vapour or gas with air, two ignition tests are carried out at each of a number of gaps at 0.02 mm intervals covering the range from a safe gap to an unsafe gap. From the results, the highest gap, g_0 , at which there is 0% probability of ignition, and the lowest gap, g_{100} , giving 100% probability of ignition, are determined.

The test series is repeated with a range of mixture concentrations, and the variation of the gaps g_0 and g_{100} are obtained. The most dangerous mixture is that for which these values are a minimum.

6.2 CONFIRMATORY TESTS

The results are confirmed by repeating the tests, with ten explosion tests for each step of gap adjustment, at each of a number of concentrations in the neighbourhood of the most dangerous mixture found in the preliminary series. The minimum values of g_0 and g_{100} are then determined.

6.3 REPRODUCIBILITY OF MAXIMUM EXPERIMENTAL SAFE GAPS

The highest acceptable difference between the values of $(g_0)_{\min}$ obtained from different test series is 0.04 mm.

If all values are within this range, the tabulated value of M.E.S.G. is that for which $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ is the smallest. For most substances, this difference will lie within one step of gap adjustment, i.e. within 0.02 mm.

If the difference between the values of $(g_0)_{\min}$ from different test series exceeds 0.04 mm, the laboratories concerned should repeat their tests after confirming that the test apparatus is able to reproduce the tabulated value for hydrogen. If the results are still not comparable, the reasons should be investigated by the laboratories in collaboration.

6.4 TABULATED VALUES

The values of the M.E.S.G. $(g_0)_{\min}$, the difference $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$, the most dangerous concentration and the test temperature are tabulated. The value of the M.E.S.G. is used to decide which group of flameproof enclosures should be used for electrical equipment and the value $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ indicates the accuracy of the tabulated value of M.E.S.G.

TABLEAU I

TABLE I

Gaz ou vapeur inflammable Inflammable gas or vapour		Mélange le plus incendiaire Most incendive mixture volume %	I.E.M.S. M.E.S.G. mm	$g_{100} - g_0$ mm
Oxyde de carbone Carbon monoxide	CO	40,8	0,94	0,03
Méthane Methane	CH ₄	8,2	1,14	0,11
Propane	C ₃ H ₈	4,2	0,92	0,03
Butane	C ₄ H ₁₀	3,2	0,98	0,02
Pentane	C ₅ H ₁₂	2,55	0,93	0,02
Hexane	C ₆ H ₁₄	2,5	0,93	0,02
Heptane	C ₇ H ₁₆	2,3	0,91	0,02
Iso-octane	C ₈ H ₁₈	2,0	1,04	0,04
<i>n</i> -Octane	C ₈ H ₁₈	1,94	0,94	0,02
Décane Decane	C ₁₀ H ₂₂	120/105 (mg/L)	[1,02] *	—
Cyclohexanone	C ₆ H ₁₀ O	3,0	0,95	0,03
Acétone Acetone	C ₃ H ₆ O	5,9/4,5	[1,02]	—
Méthyle éthyle cétone Methyl ethyl ketone	C ₄ H ₈ O	4,8	0,92	0,02
Acétate de méthyle Methyl acetate	C ₃ H ₆ O ₂	208/152 (mg/L)	[0,99]	—
Acétate d'éthyle Ethyl acetate	C ₄ H ₈ O ₂	4,7	0,99	0,04
Acétate de <i>n</i> -propyle <i>n</i> -Propyl acetate	C ₅ H ₁₀ O ₂	135 (mg/L)	[1,04]	—
Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	90 (mg/L)	[0,94]	—
Acétate de <i>n</i> -butyle <i>n</i> -Butyl acetate	C ₆ H ₁₂ O ₂	130 (mg/L)	[1,02]	—
Acétate d'amyle Amyl acetate	C ₇ H ₁₄ O ₂	110 (mg/L)	[0,99]	—
Clorure de vinyle Vinyl chloride	C ₂ H ₃ Cl	7,3	0,99	0,04
Méthanol Methanol	CH ₃ OH	11,0	0,92	0,03
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	6,5	0,89	0,02
Chlorure de vinylidène Vinylidene chloride	C ₂ H ₂ Cl ₂	10,5	3,91	0,08
Phényltrifluorméthane Phenyltrifluoromethane	C ₆ H ₅ CF ₃	19,3 °C	1,40	0,05
Isobutanol	C ₄ H ₁₀ O	105/125 (mg/L)	[0,96]	—
<i>n</i> -Butanol	C ₄ H ₁₀ O	115/125 (mg/L)	[0,94]	—
Pentanol	C ₅ H ₁₁ OH	100/100 (mg/L)	[0,99] *	—
Nitrite d'éthyle Ethyl nitrite	C ₂ H ₅ ONO	270/270 (mg/L)	[0,96]	—
Gaz ammoniac Ammonia	NH ₃	24,5/17,0	[3,17]	—
Butadiène 1,3 1,3-Butadiene	C ₄ H ₆	3,9	0,79	0,02
Ethylène Ethylene	C ₂ H ₄	6,5	0,65	0,02
Ether diéthylique Diethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	3,47	0,87	0,01

* Les valeurs entre crochets, par exemple [0,96], sont celles obtenues à l'aide de l'appareil sphérique du Royaume-Uni à 8 litres et non avec l'appareil décrit dans cette annexe. Dans ces cas, les deux mélanges du gaz cités sont le mélange intérieur le plus incendiaire et le mélange extérieur le plus inflammable. Toutes les autres valeurs ont été obtenues avec l'appareil normalisé décrit dans cette annexe, mais en général, avec seulement trois essais par palier de réglage.

* Values in square brackets, e.g. [0,96], are those obtained with the United Kingdom 8-litre sphere apparatus and not with the apparatus described in this appendix. In these cases, the two gas concentrations quoted are the most incendive internal mixture and the most easily ignited external mixture. All other values are obtained with the standard apparatus described in this appendix, but in general with three tests per step of adjustment only.