

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61189-3

1997

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1  
1999-07

---

---

Amendement 1

**Méthodes d'essai pour les matériaux  
électriques, les structures d'interconnexion  
et les ensembles –**

**Partie 3:  
Méthodes d'essai des structures  
d'interconnexion (cartes imprimées)**

Amendment 1

**Test methods for electrical materials,  
interconnection structures and assemblies –**

**Part 3:  
Test methods for interconnection structures  
(printed boards)**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

## AVANT PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Cette version bilingue (2006-08) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cet amendement est basé sur les documents 52/805/FDIS et 52/825/RVD. Le rapport de vote 52/825/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

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

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

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

Page 2

### SOMMAIRE

*Ajouter les figures suivantes à la liste des figures:*

Figure 10 – Essai du brûleur à aiguille

Figure 11 – Porte-crayon

Figure 12 – Montage d'essai combiné

Figure 13 – Eprouvette d'essai

Page 8

## 2 Références normatives

*Insérer, dans la liste existante, les titres des normes suivantes:*

CEI 60454-1:1992, *Spécifications pour rubans adhésifs par pression à usages électriques – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur- aiguille*

CEI 62326-4:1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire*

CEI 62326-4-1:1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire – Section 1: Spécification particulière d'agrément – Niveaux de performance A, B et C*

ISO 4046:1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

## FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

This bilingual version (2006-08) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
52/805/FDIS	52/825/RVD

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

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

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

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

Page 3

### CONTENTS

*Add the following figures to the list of figures:*

Figure 10 – Needle burner test

Figure 11 – Pencil holder

Figure 12 – Composite test pattern

Figure 13 – Test specimen

Page 9

## 2 Normative references

*Insert, in the existing list, the titles of the following standards:*

IEC 60454-1:1992, *Specifications for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 62326-4:1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

IEC 62326-4-1:1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification – Section 1: Capability Detail Specification – Performance levels A, B and C*

ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

Page 16

## **7.2 Essai 3D02: Largeur du conducteur et espacement (à l'étude)**

*Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:*

## **7.2 Essai 3D02: Largeur du conducteur et espacement**

### **7.2.1 Objet**

L'objet de cette méthode d'essai est de fournir une procédure pour déterminer la largeur du conducteur et l'espacement d'une carte imprimée.

### **7.2.2 Epreuves d'essai**

L'éprouvette doit être une carte imprimée adaptée et possédant des pistes conductrices pour l'essai.

Lorsque des éprouvettes sont utilisées comme spécifié dans la CEI 62326-4-1 et selon accord entre l'utilisateur et le fournisseur, la mesure doit être effectuée sur l'éprouvette F.

### **7.2.3 Appareillage d'essai et matériaux**

On doit utiliser, soit un oculaire éclairé, soit un microscope, soit un projecteur possédant un micromètre oculaire ayant une résolution de 0,01 mm ou supérieure.

### **7.2.4 Mode opératoire**

La largeur du conducteur et l'espacement entre les conducteurs doivent être mesurés en des points choisis au hasard et incluant des zones centrales et périphériques, selon la spécification applicable, et observés verticalement depuis le dessus. La valeur mesurée doit être enregistrée au plus près des 0,01 mm. Les défauts de bord tels que les empreintes, les arêtes et les éclats doivent être exclus de la mesure.

### **7.2.5 Rapport**

Le rapport doit comporter

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de l'éprouvette;
- d) la largeur du conducteur et l'espacement mesurés;
- e) le nombre de couches;
- f) le nombre de mesures;
- g) les largeurs minimales et maximales observées du conducteur et les espacements;
- h) la largeur moyenne du conducteur et les espacements;
- i) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- j) le nom de la personne qui effectue l'essai.

### **7.2.6 Information complémentaire**

Aucune.

Page 17

## **7.2 Test 3D02: Conductor width and spacing** (under consideration)

*Replace this subclause by the following subclause:*

### **7.2 Test 3D02: Conductor width and spacing**

#### **7.2.1 Object**

The purpose of this test method is to provide a procedure for determining the conductor width and spacing of a printed board.

#### **7.2.2 Test specimens**

The specimen shall be a suitable printed board having conductor patterns for test.

Where the use of test coupons, as specified in IEC 62326-4-1, is agreed between the user and the supplier, the measurement shall be carried out on specimen F.

#### **7.2.3 Test apparatus and materials**

An illuminated eyepiece or microscope or projector having an ocular micrometer with a resolution of 0,01 mm or better shall be used.

#### **7.2.4 Procedure**

The conductor width and spacing between conductors shall be measured at random points, including central and corner areas, according to the relevant specification, and viewed vertically from above. The measured value shall be recorded to the nearest 0,01 mm. Edge defects such as indentations, projections, and slivers shall be excluded from measurement.

#### **7.2.5 Report**

The report shall include

- a) the test method number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen;
- d) the conductor width and spacing measured;
- e) the layer number;
- f) the number of measurements;
- g) the maximum and minimum observed conductor widths and spaces;
- h) the average conductor width and spaces;
- i) any deviation from this test method;
- j) the name of the person conducting the test.

#### **7.2.6 Additional information**

None.

Page 18

### 8.3 Essai 3C03: Inflammabilité; essai au brûleur-aiguille sur cartes imprimées rigides

(à l'étude)

*Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:*

### 8.3 Essai 3C03: Inflammabilité; essai au brûleur-aiguille, cartes imprimées rigides

#### 8.3.1 Objet

L'objet de l'essai est de déterminer l'effet sur une carte imprimée suite à l'exposition d'un fil incandescent dans des conditions spécifiques.

L'intensité de la source d'inflammation est équivalente à celle d'une surchauffe accidentelle ou de l'incandescence d'un seul composant électronique.

Il convient de faire référence à 8.3 de la CEI 60326-3, relatif à l'étanchéité au feu des cartes imprimées et à l'adaptabilité des méthodes d'essai.

Les durées mesurées par cet essai sont une indication de la capacité de la carte imprimée à s'éteindre toute seule. Il n'y a pas de corrélation avec d'autres propriétés de matériau(x), tel que l'indice d'oxygène.

#### 8.3.2 Epreuve d'essai

Le spécimen d'essai doit être une carte de production ou une carte d'essai qui est représentative d'une carte de production en terme de:

- matériau(x) de base;
- revêtement(s) de surface;
- type (par exemple multicouche, simple face, etc.);
- taille;
- conception;
- superficie;
- épaisseur;
- répartition métallique.

Les cartes d'essai de 150 mm × 150 mm peuvent être considérées suffisamment grandes pour représenter des cartes de production plus grandes. Il convient que les cartes de production plus petites soient soumises aux essais dans leurs tailles réelles.

Un minimum de cinq éprouvettes doivent être soumises aux essais.

#### 8.3.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés:

- a) Une pièce ou un compartiment, dans lequel l'essai est réalisé, possédant des dimensions adéquates pour garantir que l'essai soit effectué pratiquement dans une atmosphère sans courant d'air, mais qui autorise une alimentation en air suffisante afin d'obtenir une combustion normale. Une lumière tamisée est avantageuse.

Page 19

### 8.3 Test 3C03: Flammability; rigid printed board needle flame

**test** (under consideration)

*Replace this subclause by the following subclause:*

### 8.3 Test 3C03: Flammability; needle flame test, rigid printed boards

#### 8.3.1 Object

The object of the test is to determine the effect upon a printed board of exposure to a glowing wire under specific conditions.

The intensity of the ignition source is similar to that of an accidentally overheating or glowing of a single electronic component.

Reference should be made to 8.3 of IEC 60326-3, with regard to the fire integrity of printed boards and the suitability of test methods.

Timings measured by this test are an indication of the ability of the printed board to self-extinguish. There is no correlation with other properties of the material(s), such as the oxygen index.

#### 8.3.2 Test specimen

The test specimen shall be a production board or a test board that is representative of the production board in terms of:

- base material(s);
- surface coating(s);
- type (for example multilayer, single-sided, etc.);
- size;
- design;
- surface area;
- thickness;
- metal distribution.

Test boards of 150 mm × 150 mm may be considered large enough to represent larger production boards. Smaller production boards should be tested in their actual size.

A minimum of five specimens shall be tested.

#### 8.3.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used:

- a) A room or compartment, in which the test is conducted, having dimensions adequate to ensure that the test is carried out in a substantially draught-free atmosphere, but which allows a sufficient supply of air for normal combustion. Subdued light is advantageous.

- b) Un brûleur pour fournir la flamme d'essai, qui est un tube d'une longueur d'au moins 35 mm, d'un diamètre intérieur de  $(0,5 \pm 0,1)$  mm et d'un diamètre extérieur ne dépassant pas 0,9 mm. Le brûleur doit être maintenu par un dispositif de fixation mobile.
- c) Un brûleur doit être alimenté en butane ayant une pureté minimale de 95 %. On ne peut pas admettre de l'air dans le tube du brûleur. On peut utiliser du propane mais le butane doit être le gaz de référence.

Le brûleur doit être réglé en étant disposé selon un axe vertical, afin de produire une flamme possédant une hauteur de  $(12 \pm 1)$  mm. Voir Figure 10a.

- d) Une planche de bois doit être placée en dessous de l'éprouvette. La planche doit être recouverte d'un papier de soie qui est conforme à 6.86 de l'ISO 4046. La distance entre le bord le plus bas de l'éprouvette et le papier de soie doit être de  $(200 \pm 5)$  mm.
- e) Un dispositif de chronométrage commandé manuellement avec une résolution de  $\pm 0,5$  s ou supérieure.
- f) Un four à circulation d'air capable de maintenir une température de  $(125 \pm 5)$  °C.
- g) Un dessiccateur capable de maintenir une humidité relative de 20 % (R.H) ou inférieur.

#### 8.3.4 Procédure d'essai

Les éprouvettes d'essai doivent être préconditionnées pendant 24 h à  $(125 \pm 5)$  °C dans un four à circulation d'air. On doit alors laisser les éprouvettes d'essai se stabiliser pendant 4 h à température ambiante dans un dessiccateur comportant du chlorure de calcium anhydre.

La spécification applicable doit détailler la position de l'éprouvette d'essai et le point d'application de la flamme (par exemple la surface, le bord). Il convient que l'orientation de l'éprouvette (par exemple horizontale ou verticale) corresponde au mode de fonctionnement prévu dans l'équipement assemblé.

Lorsque l'on utilise une application de surface, le point d'application de la flamme doit, si la taille de l'éprouvette le permet, ne pas être à moins de 10 mm du bord le plus proche, afin d'atténuer les effets de bord.

Lorsque l'on utilise une application de bord, la flamme ne doit, si la taille de l'éprouvette le permet, pas être à moins de 10 mm du coin le plus proche.

Le brûleur doit être monté de manière à présenter un angle d'environ 45°, afin qu'aucune goutte provenant de l'éprouvette d'essai puisse tomber librement sur le papier de soie sous-jacent.

Si la position de fonctionnement prévue de la carte imprimée n'est pas connue ou variable, les éprouvettes d'essai doivent être disposées comme suit.

Application de bord: Le bord le plus bas doit être horizontal et l'éprouvette doit être approximativement inclinée à 80°. La flamme doit être appliquée sur le côté le plus bas de l'éprouvette d'essai.

Le brûleur doit être mis à feu loin de l'éprouvette d'essai et la hauteur de la flamme doit être réglée à  $(12 \pm 2)$  mm. Le brûleur doit être alors positionné comme décrit, de sorte que l'éprouvette d'essai pénètre la flamme d'approximativement 2 mm. Une distance verticale comprise entre 8 mm et 10 mm entre le bec du brûleur et la surface ou le bord à soumettre aux essais est appropriée pour cet essai. Dans le cas d'une application sur une surface verticale, une distance horizontale d'approximativement 5 mm est nécessaire.

La spécification particulière doit mentionner la sévérité que l'on doit utiliser.

Les durées d'application de la flamme d'essai, comme cela est indiqué dans l'Article 5 de la CEI 60695-2-2, sont privilégiées. Ces sévérités sont: 5 s - 10 s - 20 s - 30 s - 60 s - 120 s.



- b) A burner to produce the test flame, which is a tube with a length of at least 35 mm with an internal diameter of  $(0,5 \pm 0,1)$  mm and an external diameter not exceeding 0,9 mm. The burner shall be held in a movable fixture.
- c) A burner shall be supplied with butane gas having a minimum purity of 95 %. No air may be admitted to the burner tube. Propane gas may be used, but butane gas shall be the reference.

The burner shall be adjusted whilst in a vertical axis, in order to produce a flame having a height of  $(12 \pm 1)$  mm. See Figure 10a.

- d) A wooden board to be placed underneath the specimen. The board shall be covered with tissue paper which complies with 6.86 of ISO 4046. The distance between the lower edge of the specimen and the tissue paper shall be  $(200 \pm 5)$  mm.
- e) A hand-operated timing device with a resolution of  $\pm 0,5$  s or better.
- f) An air circulating oven capable of maintaining  $(125 \pm 5)$  °C.
- g) A desiccator capable of maintaining 20 % R.H. or less.

### 8.3.4 Test procedure

The test specimens shall be pre-conditioned for 24 h at  $(125 \pm 5)$  °C in an air-circulating oven. The test specimens shall then be allowed to stabilize for 4 h at room temperature in a desiccator over anhydrous calcium chloride.

The relevant specification shall detail the position of the test specimen and the point of application of the flame (for example surface, edge). The attitude of the specimen (for example horizontal or vertical) should mimic the intended mode of operation in the assembled equipment.

Where surface application is used, the point of application of the flame shall, specimen size permitting, not be less than 10 mm from the nearest edge, in order to minimize edge effects.

Where edge application is used, the flame shall not, specimen size permitting, be less than 10 mm from the nearest corner.

The burner shall be mounted at an angle of about 45°, so that any drops from the test specimen can fall freely onto the underlying tissue paper.

If the intended operational attitude of the printed board is not known or is variable, the test specimens shall be positioned as follows.

Edge application: The lower edge shall be horizontal and the specimen shall be inclined at approximately 80°. The flame shall be applied to the lower side of the test specimen.

The burner shall be ignited away from the test specimen, and the height of the flame shall be adjusted to  $(12 \pm 2)$  mm. The burner shall then be positioned as described, so that the test specimen penetrates the flame by approximately 2 mm. A vertical distance of between 8 mm and 10 mm from the tip of the burner and the surface or edge to be tested is adequate for this purpose. In the case of application to a vertical surface, a horizontal distance of approximately 5 mm is necessary.

The detail specification shall state the severity to be used.

Test flame application times as detailed in Clause 5 of IEC 60695-2-2 are preferred. These severities are: 5 s - 10 s - 20 s - 30 s - 60 s - 120 s.

### 8.3.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- a) le numéro d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de l'éprouvette;
- d) le nombre d'éprouvettes si différent de cinq;
- e) la position des éprouvettes d'essai;
- f) le point d'application de la flamme d'essai;
- g) la durée de l'application de la flamme d'essai;
- h) pour chaque éprouvette si ce sont des flammes et/ou la combustion ou des particules incandescentes qui tombent de l'éprouvette d'essai en propageant le feu sur les parties aux alentours de l'éprouvette d'essai ou sur le papier de soie en dessous de l'éprouvette d'essai;
- i) pour chaque éprouvette si à la fin de l'application de la flamme d'essai il y a une flamme ou une incandescence;
- j) pour chaque éprouvette si la durée de combustion est inférieure à 30 s ;
- k) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- l) le nom de la personne qui effectue l'essai.

### 8.3.6 Information complémentaire

Il existe des risques évidents liés aux essais d'inflammabilité. La formation des opérateurs d'essai et leur connaissance des procédures de sécurité des laboratoires est d'une importance fondamentale.

L'aspect lisse des bords de l'éprouvette peut être critique pour la performance de l'échantillon. Un lustrage de finition est recommandé. Une finition grossière (par exemple incomplète) dégradera significativement la performance à cause de l'augmentation de la superficie rendue disponible pour la flamme.

Des essais d'inflammabilité à petite échelle, tel que celui décrit ici, sont un indicateur du comportement du ou des matériaux soumis aux essais. L'étanchéité au feu de l'équipement dans lequel des cartes imprimées sont utilisées ne peut être évalué que par le niveau d'essai de l'équipement.

Il convient que les exigences particulières qui sont indiquées dans les spécifications faisant référence à la présente méthode d'essai soient basées sur l'Article 11 de la CEI 60695-2-2.

### 8.3.5 Report

The report shall include

- a) the test number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen;
- d) the number of specimens, if other than five;
- e) the position of the test specimens;
- f) the point of application of the test flame;
- g) the duration of application of the test flame;
- h) for each specimen whether flames and/or burning or glowing particles fall from the test specimen spreading fire to surrounding parts of the test specimen or to the tissue paper beneath the test specimen;
- i) for each specimen whether there is flame or glowing at the end of the application of the test flame;
- j) for each specimen whether the duration of burning is less than 30 s;
- k) any deviation from this test method;
- l) the name of the person conducting the test.

### 8.3.6 Additional information

There are obvious hazards associated with flammability testing. Training of test operators and familiarity with laboratory safety procedures is of paramount importance.

The smoothness of the specimen edges can be critical to the performance of the sample. A polished finish is recommended. A rough finish (for example blanked) will significantly degrade performance due to the increase in surface area available to the flame.

Small-scale flammability tests, such as the one described herein, are an indicator of the behaviour of the material(s) tested. Fire integrity of equipment in which printed boards are used can only be assessed by equipment level testing.

Detail requirements to be stated in specifications which reference this test method should be based on Clause 11 of IEC 60695-2-2.

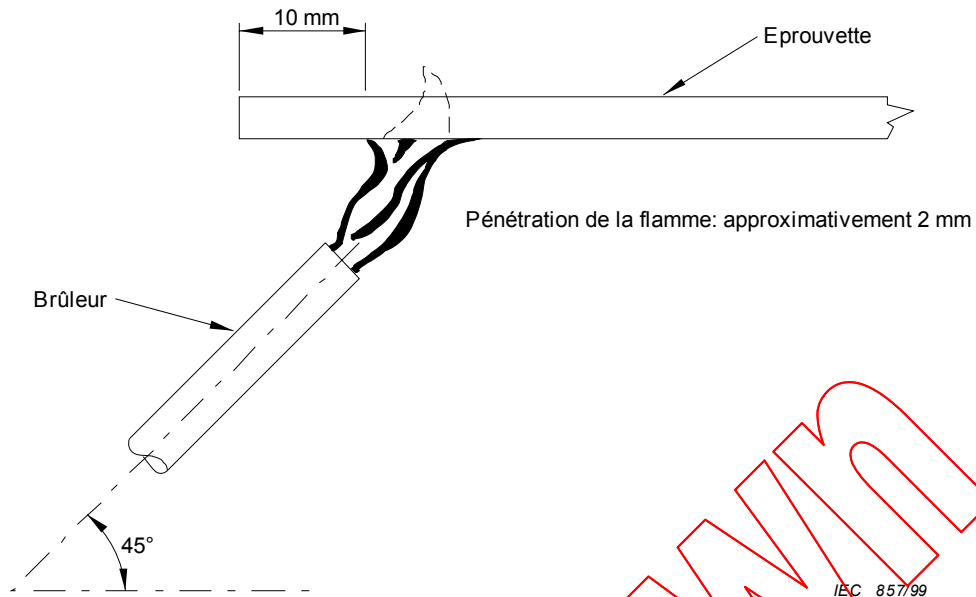


Figure 10a – Épreuve en position horizontale – Flamme appliquée sur la surface

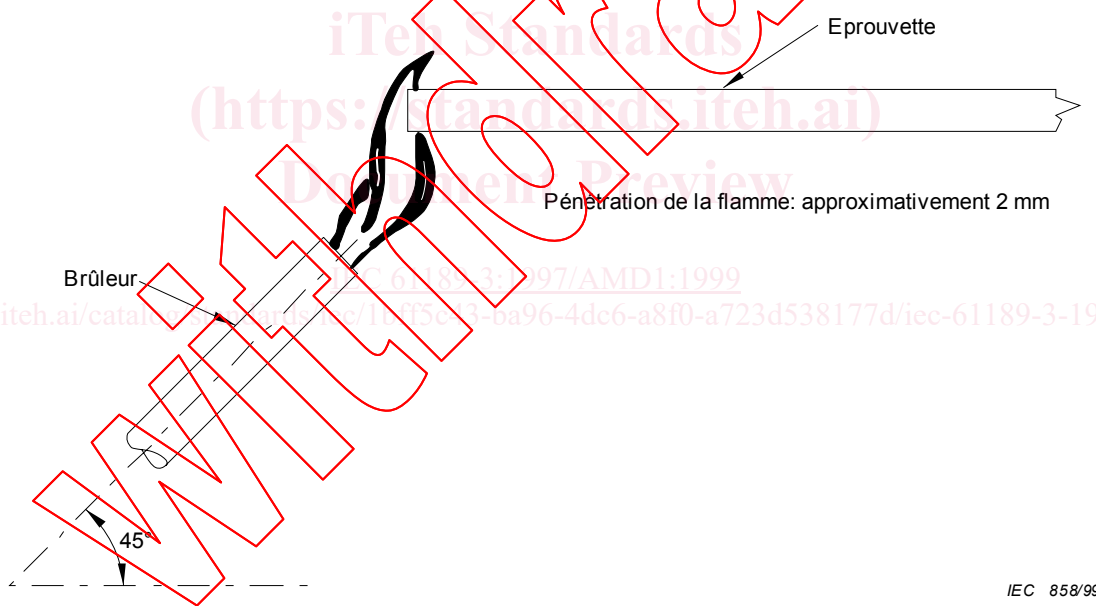


Figure 10b – Épreuve en position horizontale – Flamme appliquée sur le bord

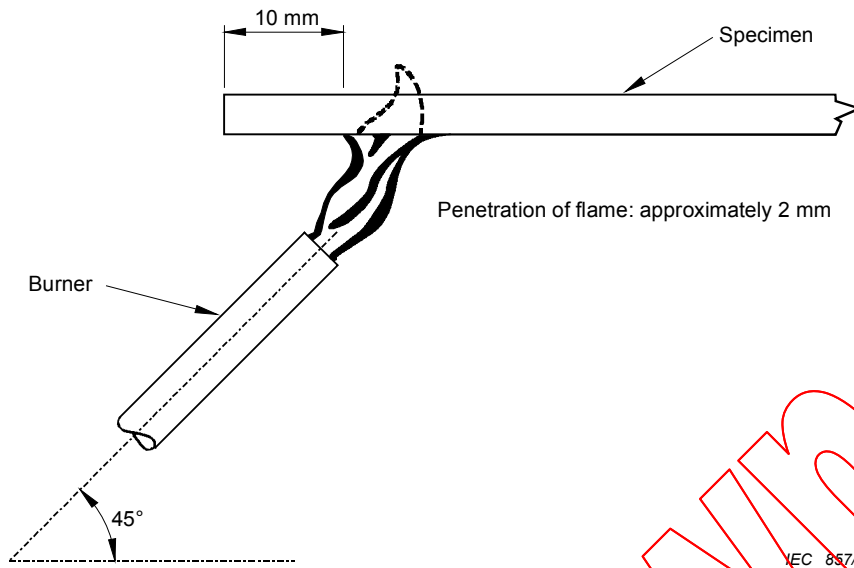


Figure 10a – Horizontal specimen – Flame applied to surface

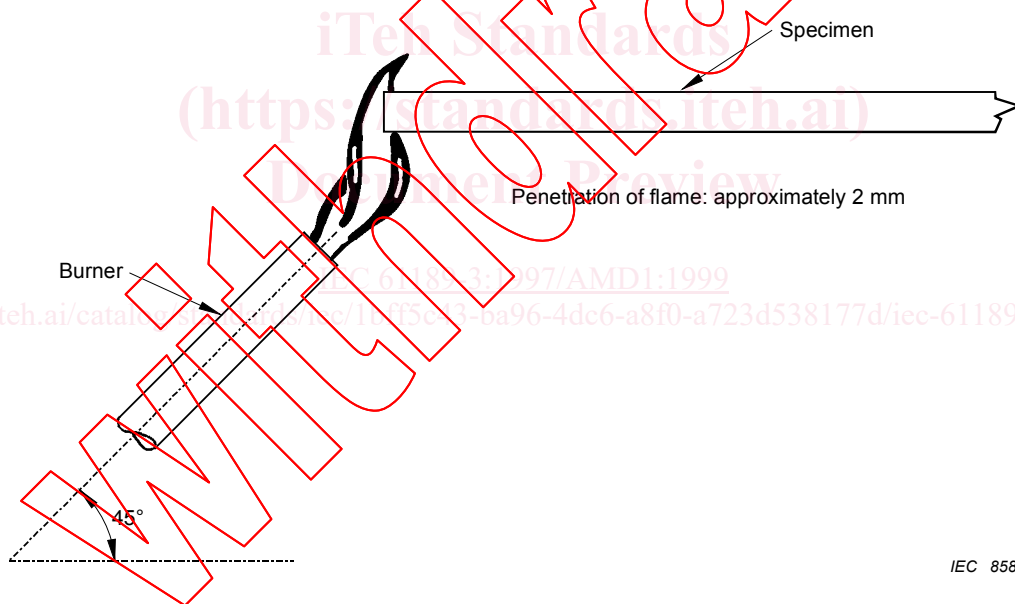


Figure 10b – Horizontal specimen – Flame applied to edge

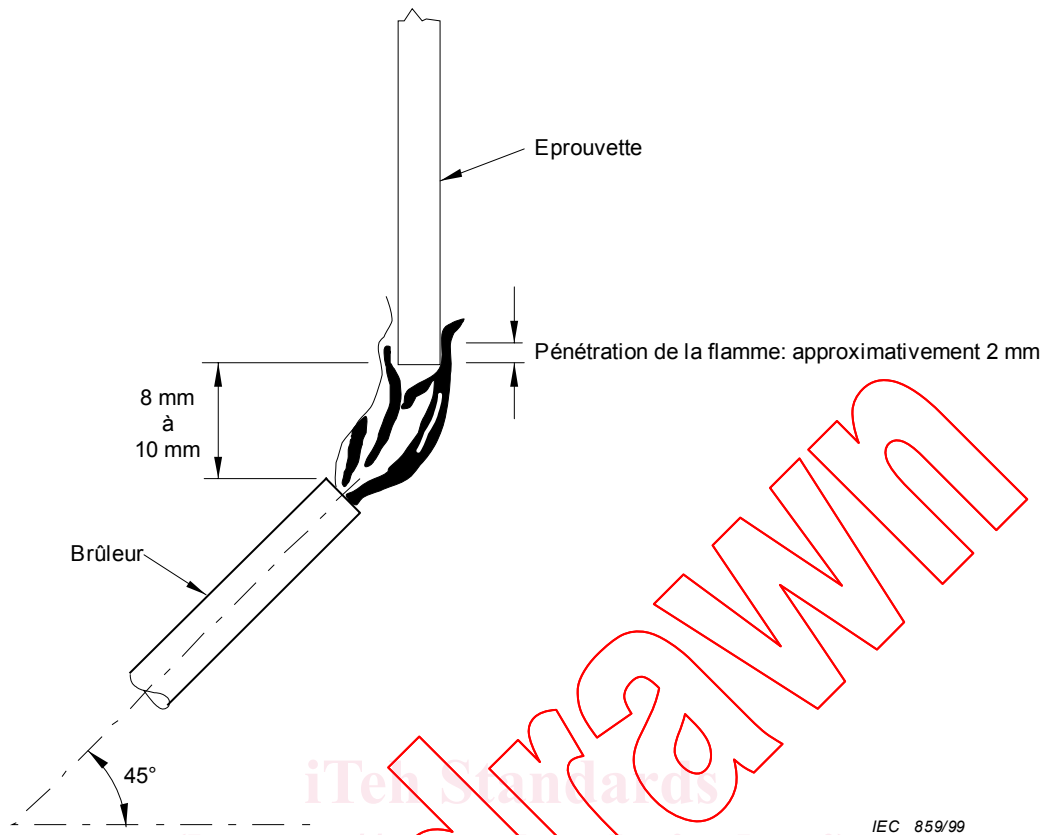


Figure 10c – Épreuve en position verticale – Bord horizontal le plus bas – Flamme appliquée sur le bord

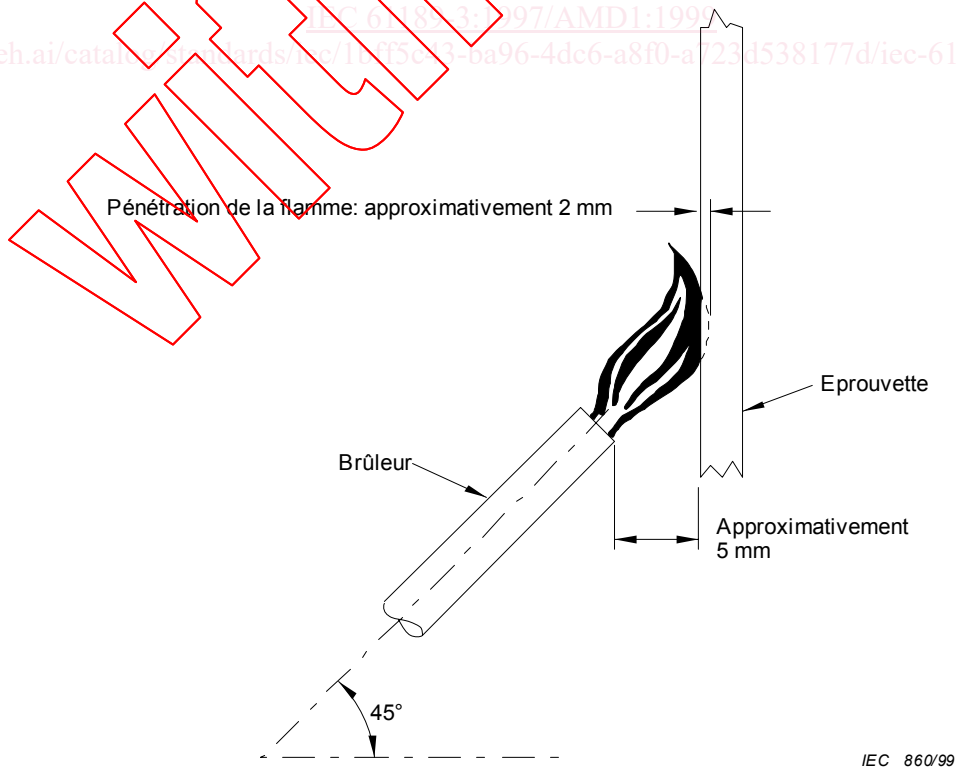


Figure 10d – Épreuve en position verticale – Bord horizontal le plus bas – Flamme appliquée sur la surface