

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 332-1
Deuxième édition — Second edition
1979

DEUXIÈME IMPRESSION 1987

SECOND IMPRESSION 1987

Essais des câbles électriques soumis au feu

Première partie: Essai effectué sur un câble vertical

Tests on electric cables under fire conditions

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 332-1
Deuxième édition — Second edition
1979

DEUXIÈME IMPRESSION 1987

SECOND IMPRESSION 1987

Essais des câbles électriques soumis au feu

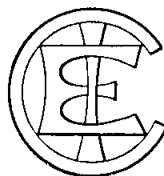
Première partie: Essai effectué sur un câble vertical

Tests on electric cables under fire conditions

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable

Mots clés: câbles électriques résistant au feu, exigences, essais, propriétés, moyens préventifs contre le danger d'incendie.

Key words: fire-resisting cables, requirements, testing, properties, preventive measures against dangers of fire.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DES CâBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU

Première partie: Essai effectué sur un câble vertical

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 norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 20 de la CEI: Câbles électriques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Oslo en 1976. A la suite de cette réunion, un projet, document 20(Bureau Central)141, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Brésil	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Egypte	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

Il est à noter que la présente norme découle d'une révision de la première édition de la Publication 332 de la CEI: Caractéristiques des câbles électriques retardant la propagation de la flamme, titre modifié en: Essais des câbles électriques soumis au feu. Elle constitue la première partie d'une série de parties qui traitera des sujets suivants:

- Une méthode de détermination du volume de gaz acides dégagés au cours de la combustion de matériaux polymères.
- Des essais sur câbles en nappes (essais sur les caractéristiques de propagation de flamme des câbles).
- Une méthode de mesure de la densité de fumée.

La présente norme remplace et annule la Publication 332 de la CEI (1970).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 20, Electric Cables.

A draft was discussed at the meeting held in Oslo in 1976. As a result of this meeting, a draft, Document 20(Central Office)141, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1978.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Italy
Belgium	Japan
Brazil	Netherlands
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Egypt	Switzerland
Finland	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	

It should be noted that this standard arises out of a revision undertaken on IEC Publication 332, Flame-retardant Characteristics of Electric Cables, being re-titled: Tests on Electric Cables under Fire Conditions, and that it forms the first part of a series of parts intended to deal with the following subjects:

- A method for determining the amount of acid gas evolved during the combustion of polymeric materials.
- Test on bunched cables (a test for flame propagation characteristics of cables).
- A method for the measurement of smoke density.

This standard supersedes IEC Publication 332 (1970).

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU

Première partie: Essai effectué sur un câble vertical

1. Domaine d'application

La présente norme prescrit une méthode d'essai sur un câble vertical et indique les conditions requises d'acceptation.

Notes 1. — Etant donné qu'il ne suffit pas d'utiliser un câble retardant la propagation de la flamme pour empêcher la propagation du feu dans n'importe quelle condition d'installation, il est recommandé de prendre également des précautions spéciales d'installation chaque fois que le risque de propagation du feu est grand, par exemple dans les cas de grandes longueurs de faisceaux de câbles verticaux. Le fait qu'un échantillon de câble est conforme aux conditions requises de comportement figurant dans la présente norme n'implique pas qu'un faisceau de câbles du même type se comportera nécessairement de façon identique.

2. — La méthode décrite dans cette norme n'est pas adaptée pour les essais de certains petits conducteurs du fait de la fusion des conducteurs pendant la durée d'application de la flamme.

2. Conditions requises de comportement

L'essai est prévu pour être un essai de type et peut se rapporter à une norme particulière. Un échantillon de conducteur ou de câble, après avoir été essayé suivant les modalités des articles 3 à 7, doit satisfaire à la condition suivante:

Une fois toute combustion terminée, la surface de l'échantillon est essuyée complètement et la partie carbonisée ou affectée doit se trouver à moins de 50 mm de l'arête inférieure de la fixation supérieure.

3. Echantillon

L'échantillon d'essai est un morceau de câble terminé de 600 ± 25 mm de long.

4. Conditionnement avant l'essai

Si le conducteur ou le câble est recouvert d'une couche de peinture ou de laque, l'échantillon est conservé à une température de 60 ± 2 °C pendant 4 h avant l'essai.

5. Conditions de l'essai

L'échantillon est fixé à chaque extrémité; il est disposé verticalement au milieu d'un écran métallique à trois faces de $1\,200 \pm 25$ mm de haut, de 300 ± 25 mm de large et de 450 ± 25 mm de profondeur, la face avant étant ouverte et le dessus et le dessous étant fermés; la base ne doit pas être métallique.

Les fixations du câble ont approximativement 25 mm de large et sont disposées de façon que la distance entre le dessus de la fixation inférieure et le dessous de la fixation supérieure soit de 550 ± 25 mm.

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable

1. Scope

This standard specifies a method of test on a single vertical insulated wire or cable and the requirement for compliance.

Notes 1. — Since the use of insulated wire or cable that complies with the requirement is not sufficient by itself to prevent propagation of fire under all conditions of installation, it is recommended that wherever the risk of propagation is high, for example in long vertical runs of bunches of cables, special installation precautions should also be taken. It cannot be assumed that because the sample of cable complies with the performance required in this standard that a bunch of cables will behave in a similar manner.

2. — The method specified is not suitable for the testing of some small wires due to the melting of the conductors during the time of application of the flame.

2. Performance requirement

The test is intended for type approval testing, and may be referred to in cable standards. One sample of insulated wire or cable, after having been tested in accordance with Clauses 3 to 7, shall comply with the following requirement:

After all burning has ceased, the surface of the sample shall be wiped clean and the charred or affected portion shall not have reached within 50 mm of the lower edge of the top clamp.

3. Sample

The test sample shall be a piece of the finished wire or cable 600 ± 25 mm long.

4. Conditioning before test

If the insulated wire or cable has a paint or lacquer finish, the sample shall be kept at a temperature of 60 ± 2 °C for 4 h before the test.

5. Test conditions

The sample shall be clamped at each end to position it vertically in the middle of a three-sided metallic screen, $1\,200 \pm 25$ mm high, 300 ± 25 mm wide and 450 ± 25 mm deep, with open front and closed top and bottom: the base shall be non-metallic.

The clamps shall be approximately 25 mm wide and positioned so that the distance between the top of the bottom clamp and the bottom of the top clamp is 550 ± 25 mm.

L'essai est effectué en air calme. L'échantillon est disposé de façon que son extrémité inférieure soit approximativement à 50 mm de la base de l'écran.

Cette disposition est illustrée par la figure 1, page 8.

6. Source de chaleur

a) Le brûleur à gaz

Si du propane est utilisé, le brûleur est celui décrit dans la figure 2, page 9; il est alors réglé pour donner une flamme d'environ 175 mm de long avec un dard d'environ 55 mm de long.

Lorsqu'il est alimenté par du gaz naturel, un bec Bunsen conventionnel ayant une ouverture de 9 ± 1 mm peut être utilisé; il est alors réglé pour donner une flamme d'environ 125 mm de long avec un dard (cône bleu) d'environ 40 mm de long.

En cas de doute, le brûleur à gaz propane doit être utilisé.

b) Vérification du fonctionnement du brûleur

On vérifie que le fonctionnement du brûleur est satisfaisant de la façon suivante, l'axe du brûleur étant vertical: un fil nu en cuivre de $0,71 \pm 0,025$ mm de diamètre et ayant une longueur libre d'au moins 100 mm est introduit horizontalement dans la flamme, d'environ 10 mm au dessus de l'extrémité du dard, de façon que l'extrémité libre du fil soit verticalement au-dessus du bord du brûleur du côté éloigné de l'extrémité fixe du fil. Le temps nécessaire pour que le fil fonde ne doit pas être supérieur à 6 s ni inférieur à 4 s.

c) Câbles de diamètre jusqu'à 50 mm inclus

Pour les échantillons ayant un diamètre extérieur jusqu'à 50 mm inclus, la source de chaleur utilisée est un brûleur à gaz, construit et fonctionnant comme décrit ci-dessus, et placé comme indiqué dans la figure 3, page 10.

d) Câbles de diamètre supérieur à 50 mm

Pour les échantillons ayant un diamètre extérieur supérieur à 50 mm, la source de chaleur est constituée par deux brûleurs à gaz, construits et fonctionnant comme décrit ci-dessus, et disposés autour de l'échantillon comme indiqué dans la figure 3.

7. Mode opératoire

Pour l'essai, l'axe du brûleur doit former un angle de 45° avec l'axe de l'échantillon.

Lorsque le brûleur est en fonctionnement, la distance de celui-ci à l'échantillon est telle que le dard de la flamme est à une distance mesurée le long de l'axe de la flamme, d'environ 10 mm de la surface du câble et à 475 mm au-dessous de la face inférieure de la fixation supérieure.

La flamme est appliquée pendant une période continue de T secondes, donnée par la formule:

$$T = 60 + \frac{m}{25}$$

dans laquelle m est la masse, en grammes, de l'échantillon de câble rapporté à une longueur de 600 mm.

The test shall be made in an area substantially free from draughts. The sample shall be adjusted so that the bottom of the specimen is approximately 50 mm from the base of the screen.

The arrangement is illustrated in Figure 1, page 8.

6. Source of heat

a) Gas burner

When propane is used, the burner in Figure 2, page 9, shall be used, the burner being regulated to give a flame approximately 175 mm long with an inner blue cone approximately 55 mm long.

For natural gas, a conventional Bunsen burner having a bore of 9 ± 1 mm may be used, the burner being regulated to give a flame approximately 125 mm long with an inner blue cone approximately 40 mm long.

In cases of dispute, the propane gas burner shall be used.

b) Check of burner operation

The satisfactory operation of the burner shall be checked as follows, with the axis of the burner being vertical: a bare copper wire, 0.71 ± 0.025 mm in diameter, having a free length of not less than 100 mm shall be inserted horizontally in the flame about 10 mm above the top of the blue cone, so that the free end of the wire is vertically above the edge of the burner on the side remote from the supported end of the wire. The time required for the wire to melt shall be not more than 6 s and not less than 4 s.

c) Wire and cable of diameter up to and including 50 mm

The source of heat for a sample having an overall diameter up to and including 50 mm shall be one gas burner, constructed and operated as described above, and positioned as shown in Figure 3, page 10.

d) Wire and cable of diameter greater than 50 mm

The source of heat for a sample having an overall diameter greater than 50 mm shall be two gas burners constructed and operated as described above, and arranged round the sample as shown in Figure 3.

7. Test procedure

For the test, the axis of the burner tube shall be at an angle of 45° to the axis of the sample.

When the burner is in use the distance of the burner from the sample shall be such that the inner blue cone of the flame is at a distance of approximately 10 mm, measured along the axis of the flame, from the surface of the cable and 475 mm below the lower edge of the top clamp.

The flame shall be applied for a continuous period of T seconds derived from the formula:

$$T = 60 + \frac{m}{25}$$

where m is the weight in grams of the wire or cable sample corrected to a 600 mm length.

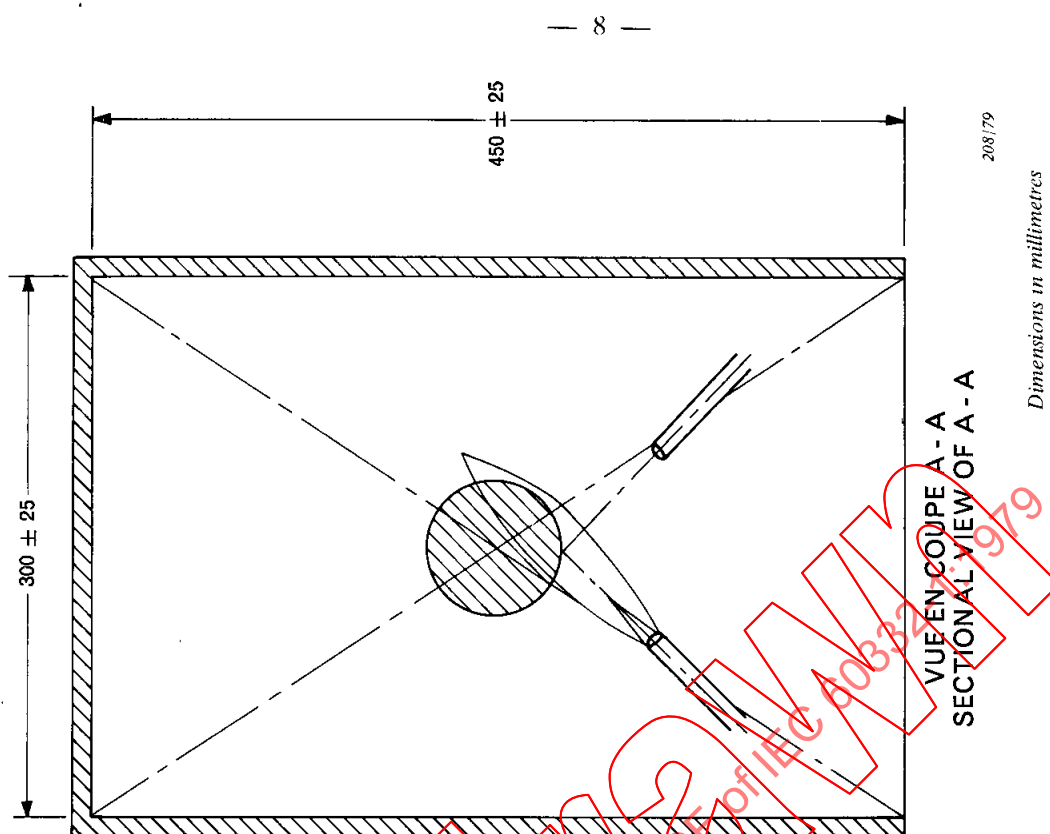
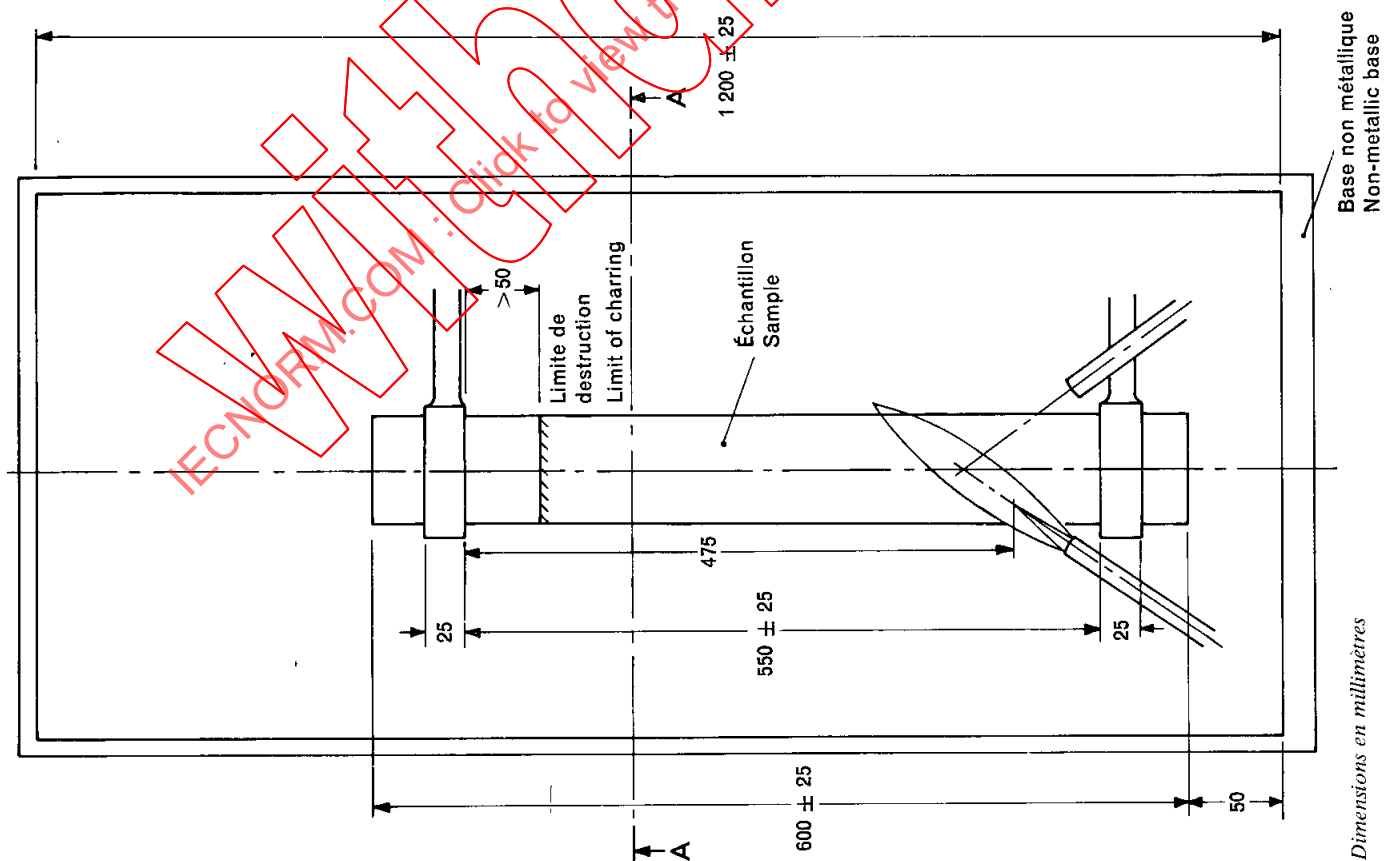
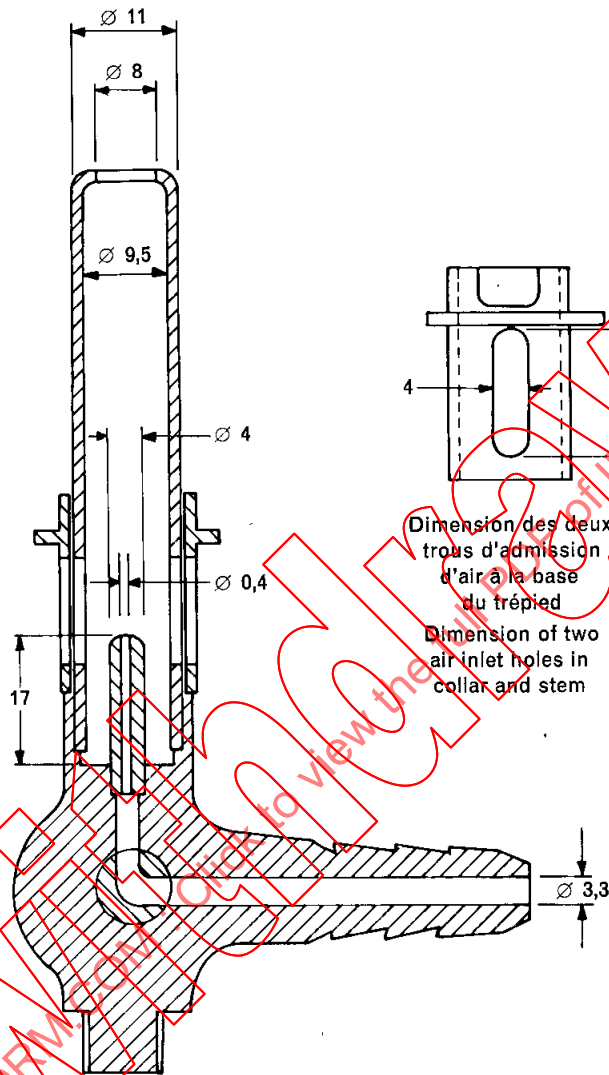


Fig. 1. — Disposition de l'échantillon dans l'écran à trois faces.
Arrangement of sample within three-sided screen.



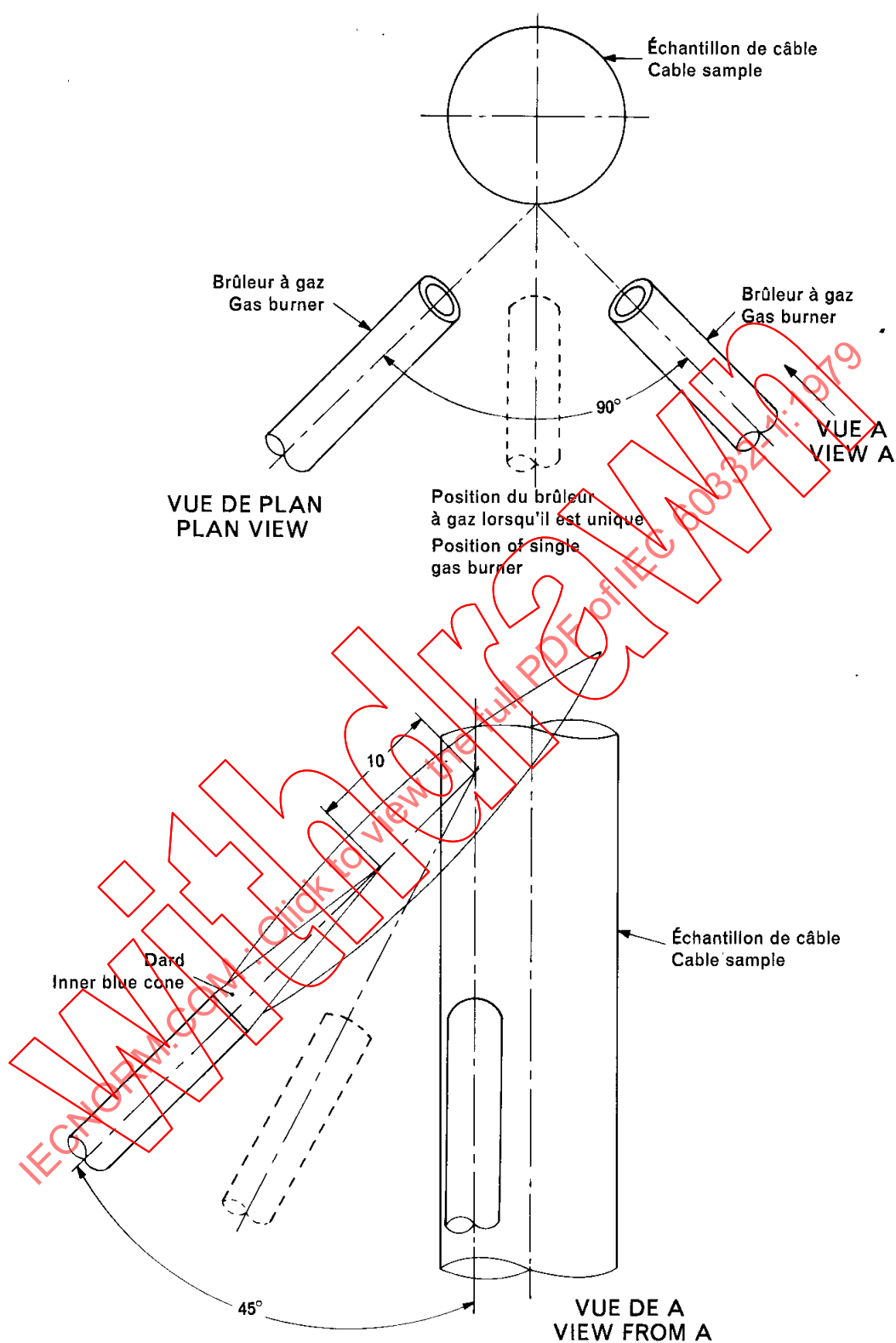
Dimension des deux
trous d'admission
d'air à la base
du trépied
Dimension of two
air inlet holes in
collar and stem

Dimensions en millimètres

209/79

Dimensions in millimetres

FIG. 2. — Brûleur à gaz propane normalisé (vue en coupe).
Standard propane gas burner (sectional view).



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

FIG. 3. — Disposition des brûleurs pour l'essai des câbles.
Arrangement of burners for cable test.