

www.afnor.org

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients WEBPORT. Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of WEBPORT (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (harcopy or media), is strictly prohibited.



**DOCUMENT PROTÉGÉ
PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 accord formel.

Contacteur :
AFNOR – Norm'Info
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél : 01 41 62 76 44
Fax : 01 49 17 92 02
E-mail : norminfo@afnor.org

afnor

WEBPORT

Pour MINDEF

Le 31/07/2014 à 11:02

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

norme européenne

NF EN 60529

Octobre 1992

norme française

Indice de classement : **C 20-010**

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)

E : Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

D : Schutzarten durch Gehäusse (IP-Code)

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 septembre 1992, pour prendre effet à compter du 5 octobre 1992.

Remplace la norme homologuée NF C 20-01 d'octobre 1986.

Correspondance

La norme européenne EN 60529:1991 + corrigendum mai 1993 a le statut d'une norme française. Elle reproduit intégralement la publication CEI 60529:1989.

Analyse

Le présent document décrit un système de classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques. Il est applicable aux enveloppes lorsque la tension assignée des matériels électriques protégés ne dépasse pas 72,5 kV.

Cette deuxième édition tient compte de l'expérience acquise et clarifie les exigences. Elle contient une extension facultative du code IP au moyen d'une lettre additionnelle A, B, C ou D lorsque la protection réelle des personnes contre l'accès aux parties dangereuses est meilleure que celle qui est indiquée par le premier chiffre caractéristique.

Le présent document entre dans le champ d'application de la Directive Basse Tension n°2006/95/CE du 12/12/2006.

Descripteurs

Matériel électrique, protection, enveloppe, essai de type, marquage.

Modifications

Par rapport au document remplacé, ce document ne contient plus l'annexe informative qui existait dans l'édition précédente. Cette annexe donnera lieu à l'édition d'un document particulier.

Corrections

Par rapport au deuxième tirage, correction de la Figure 6.

INTERPRETATION DES NORMES

PAR L'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (1)

DEGRES DE PROTECTION PROCURES PAR LES ENVELOPPES

94-101
1er juillet 1994

70-010-001
Avril 1994
Concerne:
NF C 20-010 (2)

Question :

Quelle est la correspondance entre le troisième chiffre caractéristique cité dans l'annexe 1 de l'édition 1986 de la norme et les énergies de choc.

Réponse :

Ce sont les énergies de choc qui doivent être prises en compte lors des essais de résistance aux chocs. Ces essais doivent être effectués selon les prescriptions de la CEI 68-2-62: "Essais Ef - Impacts, marteau pendulaire" ou la CEI 68-2-63: "Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage".

La correspondance entre "3° chiffre" et énergie de choc est la suivante:

Troisième chiffre	0	1	3	5	7	9
Energie de choc (J)	-	0,225	0,5	2	6	20
Classement suivant NF C 15-100	-	AG1	-	AG2	AG3	AG4

Cette fiche d'interprétation sera revue après l'approbation du projet de norme européenne 50102: "Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)", classement C 20-015.

En attendant la parution de la norme EN 50102, les marteaux utilisables pour vérifier les caractéristiques ci-dessus doivent avoir les dimensions et formes suivantes :

1) Côtes et formes générales

Conformes à la NF C 20-010 (Octobre 1986) page 23

2) Diamètres

Chiffre 1 Ø = 19,6 mm 0,225 J

Chiffre 3 Ø = 34,6 mm 0,50 J

Chiffre 5 Ø = 40,0 mm 2,0 J

Chiffre 7 Ø = 58,5 mm 6,0 J

Chiffre 9 Ø = 117,0 mm 20,0 J

(1) Interprétations établies par la commission UTE/CEF 70 - Degrés de protection procurés par les enveloppes.

(2) Degrés de protection procurés par les enveloppes (NF EN 60529- juillet 1992, classement C 20-010, remplaçant la norme NF C 20-010 - octobre 1986).

Pour les produits qui, suivant la preuve apportée par le fabricant ou par un organisme de certification, étaient conformes à la norme NF C 20-010 (octobre 1986) avant le 1992/07/01, cette ancienne norme peut s'appliquer pour la fabrication jusqu'au 1997/07/01.

Cette norme est éditée par l'Union technique de l'Electricité.

AVANT-PROPOS NATIONAL

La présente norme reproduit la norme européenne EN 60529 elle-même issue de la publication CEI 529 (2^e édition - novembre 1989).

La présente norme abroge et remplace la norme NF C 20-010 (octobre 1986).

Au plan européen, cette publication a été entérinée comme norme européenne le 25 juin 1991.

Au plan français, après consultation de son Comité de Direction et enquête probatoire, l'Union technique de l'Électricité avait voté favorablement au CENELEC sur le projet de EN en février 1991.

Bien que la présente norme puisse être utilisée pour la plupart des types de matériels électriques, il n'y a pas lieu de supposer que tous les degrés de protection énumérés s'appliquent à un certain type de matériel. Il convient de consulter le constructeur du matériel afin de définir les degrés de protection disponibles et les parties du matériel auxquelles s'applique le degré de protection indiqué.

Les modifications communes décidées par le CENELEC (dans la présente norme, l'annexe ZA uniquement) sont signalées par un trait vertical dans la marge gauche.

La présente norme ne contient plus l'annexe informative qui existait dans l'édition précédente (annexe 1). Cette annexe donnera lieu à l'édition d'une future norme NF C 20-015 (code IK).

**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN 60529

Octobre 1991

CDU : 621.3:62-78:620.1

Remplace HD 365 S3:1985

Descripteurs : Matériel électrique, protection, enveloppe, essai de type, marquage.

Version française

**Degrés de protection procurés
par les enveloppes (code IP)
(CEI 529:1989)**

Schutzarten durch Gehäuse
(IP-Code)
(IEC 529:1989)

Degrees of protection provided
by enclosures (IP Code)
(IEC 529:1989)

La présente norme européenne a été adoptée par le CENELEC le 1991-06-25.

Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CENELEC.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue effectuée sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale et notifiée au Secrétariat Central du CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CENELEC

Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

Secrétariat Central : Rue de Stassart 35, B - 1050 Bruxelles

AVANT-PROPOS

La procédure du questionnaire CENELEC, utilisée pour savoir si la norme internationale CEI 529:1989 pouvait être acceptée comme norme européenne sans modification du texte, a montré que des modifications communes CENELEC n'étaient pas nécessaires. Le document de référence a été soumis au vote formel des membres du CENELEC et a été approuvé par le CENELEC le 25 juin 1991.

Cette norme européenne remplace le HD 365 S3:1985.

Les dates suivantes ont été fixées :

- date limite de publication d'une norme nationale identique (dop) 1992-07-01
- date limite de retrait des normes nationales conflictuelles (dow) 1992-07-01

Les annexes appelées "normatives" font partie du corps de la norme.
Dans la présente norme, l'annexe ZA est normative.

Le texte de la norme internationale CEI 529:1989 a été approuvé par le CENELEC comme norme européenne sans aucune modification.

Pour les produits non couverts par une norme particulière de produit et qui, suivant la preuve fournie par le fabricant ou par un organisme de certification, étaient conformes au HD 365 S3 : 1985 avant le 1992-07-01, cette ancienne norme peut s'appliquer pour la fabrication jusqu'au 1997-07-01.

SOMMAIRE

	Pages	
AVANT-PROPOS	2	
INTRODUCTION	4	
Articles		
1. Domaine d'application	4	
2. Objet	4	
3. Définitions	5	
4. Désignations	7	
5. Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers, indiqués par le premier chiffre caractéristique	9	
6. Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique ..	11	
7. Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle	13	
8. Lettres supplémentaires	14	
9. Exemples de désignation avec le code IP	15	
10. Marquage	16	
11. Prescriptions générales d'essai	16	
12. Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par le premier chiffre caractéristique	18	
13. Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier-chiffre caractéristique	20	
14. Essais pour la protection contre la pénétration de l'eau indiquée par le deuxième chiffre caractéristique	23	
15. Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par la lettre additionnelle ...	28	
FIGURES	30	
ANNEXE A (informative) - Exemples de codification IP pour la vérification de la protection de matériel à basse tension contre l'accès aux parties dangereuses		36
ANNEXE B (informative) - Récapitulation des responsabilités des Comités d'Etudes concernés		42
ANNEXE ZA (normative) - Autres publications internationales citées dans la présente norme avec les références des publications européennes correspondantes		44

DEGRÉS DE PROTECTION PROCURÉS PAR LES ENVELOPPES

(Code IP)

INTRODUCTION

La présente norme décrit un système de classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques. Bien que ce système puisse être utilisé pour la plupart des types de matériel électrique, il n'y a pas lieu de supposer que tous les degrés de protection énumérés s'appliquent à un certain type de matériel. Il convient de consulter le constructeur du matériel afin de définir les degrés de protection disponibles et les parties du matériel auxquelles s'applique le degré de protection indiqué.

L'adoption de ce système de classification, chaque fois que possible, favorisera l'uniformité des méthodes de description de la protection procurée par l'enveloppe et des essais destinés à vérifier les divers degrés de protection. Elle diminuera également le nombre de types de dispositifs d'essai nécessaires pour vérifier une large gamme de produits.

Cette deuxième édition de la CEI 529 tient compte de l'expérience acquise avec la première édition et clarifie les exigences. Elle contient une extension facultative du Code IP au moyen d'une lettre additionnelle A, B, C ou D, lorsque la protection réelle des personnes contre l'accès aux parties dangereuses est meilleure que celle qui est indiquée par le premier chiffre caractéristique.

En général, les enveloppes portant un Code IP conforme à la première édition seront acceptables pour la même codification selon la présente édition.

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes pour les matériels électriques de tension assignée inférieure ou égale à 72,5 kV.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de donner:

- a) *Les définitions* des degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques pour ce qui concerne:
 - 1) la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses à l'intérieur de l'enveloppe;
 - 2) la protection des matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre la pénétration de corps solides étrangers;
 - 3) la protection des matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.
- b) *Les désignations* de ces degrés de protection.
- c) *Les prescriptions* pour chaque désignation.

d) *Les essais à effectuer pour vérifier que l'enveloppe satisfait aux prescriptions ci-dessus.*

Chaque Comité d'Etudes conserve la responsabilité de fixer dans ses normes la manière d'utiliser la classification et les limites de celle-ci, et de définir ce qui constitue «l'enveloppe» du matériel intéressé. Il est cependant recommandé que, pour une classification donnée, les essais ne diffèrent pas de ceux qui sont spécifiés dans la présente norme. Si nécessaire, des prescriptions complémentaires peuvent être introduites dans la norme de produit particulière. Un guide relatif aux détails à spécifier dans les normes particulières de produit est donné en annexe B.

Un Comité d'Etudes peut spécifier des exigences différentes pour un matériel particulier à condition qu'elles procurent un degré de sécurité au moins aussi bon.

La présente norme ne s'applique qu'aux enveloppes qui conviennent à tous autres égards à l'utilisation prévue dans la norme particulière de produit, et qui, du point de vue des matériaux et de la construction, garantissent que les degrés de protection déclarés demeurent inchangés dans les conditions normales d'utilisation.

La présente norme est également applicable aux enveloppes vides pourvu que les prescriptions d'essais soient satisfaites et que le degré de protection choisi soit approprié au type de matériel.

Les mesures à prendre pour protéger à la fois l'enveloppe et le matériel à l'intérieur de l'enveloppe contre les influences ou conditions externes telles que:

- impacts mécaniques
- corrosion
- solvants corrosifs (p. ex. liquides de coupe)
- champignons
- vermine
- radiation solaire
- glace
- humidité (p. ex. produite par la condensation)
- atmosphères explosives

et la protection contre les contacts avec les parties dangereuses en mouvement externes à l'enveloppe (telles que les ventilateurs), relèvent de la norme de produit particulière.

Les barrières extérieures à l'enveloppe et non solidaires de celle-ci et les obstacles qui ont été prévus pour la seule sécurité du personnel ne sont pas considérés comme faisant partie de l'enveloppe et ne sont pas traités dans la présente norme.

3. Définitions

Au sens de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 Enveloppe

Elément assurant la protection des matériels contre certaines influences externes et, dans toutes les directions, la protection contre les contacts directs (VEI 826-03-12)*.

* CEI 50(826).

Note. — Dans le cadre de la présente norme, cette définition tirée du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) existant nécessite les explications suivantes:

- 1) Les enveloppes assurent la protection des personnes et des animaux contre l'accès aux parties dangereuses.
- 2) Les barrières, formes d'ouverture ou tous autres moyens – qu'ils soient solidaires de l'enveloppe ou formés par le matériel interne – appropriés pour empêcher ou limiter la pénétration des calibres d'essai spécifiés sont considérés comme une partie de l'enveloppe, sauf s'il est possible de les enlever sans l'aide d'une clef ou d'un outil.

3.2 *Contact direct*

Contact de personnes ou d'animaux domestiques ou d'élevage avec des parties actives (VEI 826-03-05).

Note. — Cette définition du VEI est donnée à titre indicatif. Dans la présente norme, «contact direct» est remplacé par «accès aux parties dangereuses».

3.3 *Degré de protection*

Niveau de protection procuré par une enveloppe contre l'accès aux parties dangereuses, contre la pénétration de corps solides étrangers et/ou contre la pénétration de l'eau et vérifié par des méthodes d'essai normalisées.

3.4 *Code IP*

Système de codification pour indiquer les degrés de protection procurés par une enveloppe contre l'accès aux parties dangereuses, la pénétration de corps solides étrangers, la pénétration de l'eau et pour donner une information additionnelle liée à une telle protection.

3.5 *Partie dangereuse*

Partie qu'il est dangereux d'approcher ou de toucher.

3.5.1 *Partie active dangereuse*

Partie active qui peut provoquer, dans certaines conditions d'influences externes, un choc électrique (voir CEI 536, actuellement document 64(BC)196).

3.5.2 *Partie mécanique dangereuse*

Partie mobile, autre qu'un arbre lisse en rotation, qu'il est dangereux de toucher.

3.6 *Protection procurée par une enveloppe contre l'accès aux parties dangereuses*

Protection des personnes contre:

- le contact avec des parties actives à basse tension dangereuses,
- le contact avec des parties mécaniques dangereuses,
- l'approche de parties actives à haute tension dangereuses à moins de la distance suffisante à l'intérieur de l'enveloppe.

Note. — Cette protection peut être procurée

- au moyen de l'enveloppe elle-même,
- au moyen de barrières faisant partie de l'enveloppe ou de distances internes à l'enveloppe.

3.7 *Distance suffisante pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses*

Distance empêchant qu'un calibre d'accessibilité touche ou approche les parties dangereuses.

3.8 Calibre d'accessibilité

Calibre d'essai simulant de manière conventionnelle une partie d'une personne ou d'un outil, ou analogue, tenu par une personne afin de vérifier la distance suffisante des parties dangereuses.

3.9 Calibre-objet

Calibre d'essai simulant un corps solide étranger, afin de vérifier la possibilité de pénétration dans une enveloppe.

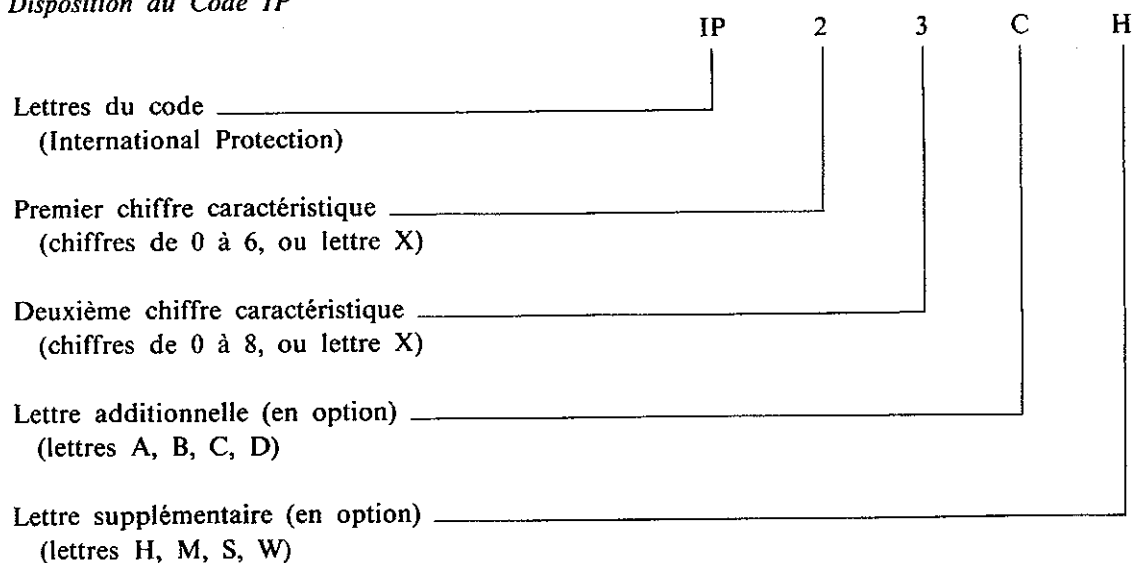
3.10 Ouverture

Interstice ou orifice dans une enveloppe qui existe ou peut être créé par l'application d'un calibre d'essai à la force spécifiée.

4. Désignations

Le degré de protection procuré par une enveloppe est indiqué par le Code IP de la manière suivante:

4.1 Disposition du Code IP



S'il n'est pas exigé de spécifier un chiffre caractéristique, celui-ci doit être remplacé par la lettre «X» (ou «XX» si les deux chiffres sont omis).

Les lettres additionnelles et/ou les lettres supplémentaires peuvent être omises sans remplacement.

Si plus d'une lettre supplémentaire est utilisée, l'ordre alphabétique s'applique.

Si une enveloppe procure différents degrés de protection pour différentes dispositions de montage prévues, les degrés de protection correspondants doivent être indiqués par le constructeur dans les instructions relatives à chaque disposition de montage.

Les détails du marquage d'une enveloppe sont donnés à l'article 10.

4.2 Eléments du code IP et leurs significations

Une description abrégée des éléments du code IP est donnée dans le tableau suivant.
Les détails complets sont spécifiés aux articles indiqués dans la dernière colonne.

Elément	Chiffres ou lettres	Signification pour la protection du matériel	Signification pour la protection des personnes	Réf.
Lettres du Code	IP	—	—	—
Premier chiffre caractéristique	0 1 2 3 4 5 6	Contre la pénétration de corps solides étrangers (non protégé) de diamètre ≥ 50 mm de diamètre $\geq 12,5$ mm de diamètre $\geq 2,5$ mm de diamètre $\geq 1,0$ mm protégé contre la poussière étanche à la poussière	Contre l'accès aux parties dangereuses avec: (non protégé) dos de la main doigt outil fil fil fil	Art. 5
Deuxième chiffre caractéristique	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Contre la pénétration de l'eau avec effets nuisibles (non protégé) Gouttes d'eau verticales Gouttes d'eau (15° d'inclinaison) Pluie Projection d'eau Projection à la lance Projection puissante à la lance Immersion temporaire Immersion prolongée		Art. 6
Lettre additionnelle (en option)	A B C D	—	Contre l'accès aux parties dangereuses avec: dos de la main doigt outil fil	Art. 7
Lettre supplémentaire (en option)	H M S W	Information supplémentaire spécifique à: Matériel à haute tension Mouvement pendant l'essai à l'eau Stationnaire pendant l'essai à l'eau Intempéries	—	Art. 8

4.3 Exemples d'utilisation des lettres dans le code IP

Les exemples suivants ont pour objet d'expliquer l'utilisation et la disposition des lettres dans le code IP.

Pour des exemples plus explicites, voir l'article 9.

IP44 — pas de lettre, pas d'option;

IPX5 — omission du premier chiffre caractéristique;

- IP2X – omission du deuxième chiffre caractéristique;
- IP20C – utilisation d'une lettre additionnelle;
- IPXXC – omission des deux chiffres caractéristiques, utilisation d'une lettre additionnelle;
- IPX1C – omission du premier chiffre caractéristique, utilisation d'une lettre additionnelle;
- IP3XD – omission du deuxième chiffre caractéristique, utilisation d'une lettre additionnelle;
- IP23S – utilisation d'une lettre supplémentaire;
- IP21CM – utilisation d'une lettre additionnelle et d'une lettre supplémentaire;
- IPX5/IPX7 – indication de deux degrés différents de protection d'une enveloppe à double utilisation: protection contre les jets d'eau et protection contre l'immersion temporaire.

5. Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers, indiqués par le premier chiffre caractéristique

La désignation par un premier chiffre caractéristique implique la satisfaction aux deux conditions données en 5.1 et 5.2.

Le premier chiffre caractéristique indique que l'enveloppe procure:

- une protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses en empêchant ou en limitant la pénétration d'une partie du corps humain ou d'un objet tenu par une personne;

et en même temps

- une protection des matériels qu'elle contient contre la pénétration de corps solides étrangers.

Une enveloppe ne peut être désignée par un degré de protection donné, indiqué par le premier chiffre caractéristique, que si elle satisfait aussi à tous les degrés de protection inférieurs.

Cependant, il n'est pas nécessaire d'effectuer les essais établissant la conformité à l'un quelconque des degrés de protection inférieurs s'il est évident que ces essais seraient satisfaits.

5.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses

Le tableau I donne des descriptions abrégées et des définitions des degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses.

Les degrés de protection énumérés dans ce tableau doivent être spécifiés au seul moyen du premier chiffre caractéristique et non par référence à la description abrégée ou à la définition.

Pour satisfaire aux conditions du premier chiffre caractéristique, une distance suffisante doit être gardée entre le calibre d'accessibilité et les parties dangereuses.

Les essais sont spécifiés à l'article 12.

TABLEAU I

Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par le premier chiffre caractéristique

Premier chiffre caractéristique	Degré de protection		Conditions d'essai, voir
	Description abrégée	Définition	
0	Non protégé	—	—
1	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec le dos de la main	Le calibre d'accessibilité, sphère de 50 mm de diamètre, doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	12.2
2	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un doigt	Le doigt d'essai articulé de 12 mm de diamètre et de 80 mm de long doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	12.2
3	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un outil	Le calibre d'accessibilité de 2,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer	12.2
4	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil	Le calibre d'accessibilité de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer	12.2
5	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil	Le calibre d'accessibilité de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer	12.2
6	Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil	Le calibre d'accessibilité de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer	12.2

Note. — Dans les cas des premiers chiffres caractéristiques 3, 4, 5 et 6, la protection contre l'accès aux parties dangereuses est satisfaite si une distance suffisante est maintenue.

Le terme «ne doit pas pénétrer» est donné dans le tableau I à cause de l'exigence simultanée du tableau II.

5.2 Protection contre les corps solides étrangers

Le tableau II donne des descriptions sommaires et des définitions des degrés de protection contre la pénétration de corps solides étrangers, y compris la poussière.

Les degrés de protection énumérés dans le tableau doivent être spécifiés au seul moyen du premier chiffre caractéristique et non par référence à leur description abrégée ou à leur définition.

La protection contre la pénétration de corps solides étrangers implique que les calibres-objets donnés par le tableau II jusqu'au chiffre 2 inclus ne pénètrent pas complètement dans l'enveloppe. Cela signifie que le diamètre de la sphère ne doit pas passer à travers une ouverture de l'enveloppe. Les calibres-objets qui correspondent aux chiffres 3 et 4 ne doivent pas pénétrer du tout.

Les enveloppes protégées contre la poussière selon le chiffre 5 permettent dans certaines conditions la pénétration d'une quantité limitée de poussière.

Aucune pénétration de poussière n'est permise dans les enveloppes étanches à la poussière selon le chiffre 6.

Note. — Les enveloppes auxquelles est assigné un premier chiffre caractéristique compris entre 1 et 4 excluent généralement les corps solides étrangers de forme aussi bien régulière qu'irrégulière, pourvu que trois dimensions orthogonales de l'objet soient supérieures à la valeur appropriée de la colonne 3 du tableau II.

Les essais sont spécifiés à l'article 13.

TABLEAU II

Degrés de protection contre les corps solides étrangers indiqués par le premier chiffre caractéristique

Premier chiffre caractéristique	Degré de protection		Conditions d'essai, voir
	Description abrégée	Définition	
0	Non protégé	—	—
1	Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 50 mm	Le calibre-objet, sphère de 50 mm de diamètre, ne doit pas pénétrer complètement ¹⁾	13.2
2	Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 12,5 mm	Le calibre-objet, sphère de 12,5 mm de diamètre, ne doit pas pénétrer complètement ¹⁾	13.2
3	Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 2,5 mm	Le calibre-objet de 2,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer du tout ¹⁾	13.2
4	Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 1,0 mm	Le calibre-objet de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer du tout ¹⁾	13.2
5	Protégé contre la poussière	La pénétration de la poussière n'est pas totalement évitée, mais la poussière ne doit pas pénétrer en quantité suffisante pour nuire au bon fonctionnement du matériel ou à la sécurité	13.4 13.5
6	Étanche à la poussière	Pas de pénétration de poussière	13.4 13.5
¹⁾ La plus grande section droite du calibre-objet ne doit pas passer à travers une ouverture de l'enveloppe.			

6. Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique

Le deuxième chiffre caractéristique indique le degré de protection procuré par les enveloppes contre les effets nuisibles sur le matériel dus à la pénétration de l'eau.

Les essais pour le deuxième chiffre caractéristique sont effectués avec de l'eau douce. La protection réelle peut ne pas être satisfaisante si des solvants et/ou une forte pression sont utilisés pour les opérations de nettoyage.

Le tableau III donne des descriptions abrégées et des définitions de la protection pour chaque degré représenté par le deuxième chiffre caractéristique.

Les degrés de protection énumérés dans ce tableau doivent être spécifiés au seul moyen du deuxième chiffre caractéristique et non par référence à la description abrégée ou à la définition.

Les essais correspondants sont spécifiés à l'article 14.

Jusqu'au deuxième chiffre 6 inclus, la désignation implique aussi la conformité aux exigences de tous les chiffres inférieurs. Cependant, il n'est pas nécessaire d'effectuer les essais établissant la conformité avec l'un quelconque des degrés de protection inférieurs s'il est évident que ces essais seraient satisfaits.

On considère qu'une enveloppe désignée par un deuxième chiffre caractéristique 7 ou 8 seulement ne convient pas pour une exposition aux jets d'eau (désignée par un deuxième chiffre caractéristique 5 ou 6) et n'a pas besoin d'être conforme aux exigences des chiffres 5 ou 6, à moins d'un double codage comme suit:

L'enveloppe passe avec succès l'essai pour: les jets d'eau du deuxième chiffre	l'immersion temporaire/ l'immersion prolongée du deuxième chiffre	Désignation et marquage	Domaine d'utilisation
5	7	IPX5/IPX7	Double
6	7	IPX6/IPX7	Double
5	8	IPX5/IPX8	Double
6	8	IPX6/IPX8	Double
—	7	IPX7	Restreinte
—	8	IPX8	Restreinte

Les enveloppes d'utilisation «double» indiquée dans la dernière colonne doivent répondre aux exigences de l'exposition aux jets d'eau et de l'immersion temporaire ou prolongée.

Les enveloppes d'utilisation «restreinte» indiquée dans la dernière colonne sont considérées comme aptes à l'immersion temporaire ou prolongée et inaptes à l'exposition aux jets d'eau.

TABLEAU III

*Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par
le deuxième chiffre caractéristique*

Deuxième chiffre caracté- ristique	Degré de protection		Conditions d'essai, voir
	Description abrégée	Définition	
0	Non protégé	—	—
1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau	Les gouttes tombant verticalement ne doivent pas avoir d'effets nuisibles	14.2.1
2	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec une enveloppe inclinée au maximum de 15°	Les gouttes tombant verticalement ne doivent pas avoir d'effets nuisibles quand l'enveloppe est inclinée jusqu'à 15° de part et d'autre de la verticale	14.2.2
3	Protégé contre l'eau en pluie	L'eau tombant en pluie fine dans une direction faisant un angle inférieur ou égal à 60° de part et d'autre de la verticale ne doit pas avoir d'effets nuisibles	14.2.3
4	Protégé contre les projections d'eau	L'eau projetée de toutes les directions sur l'enveloppe ne doit pas avoir d'effets nuisibles	14.2.4
5	Protégé contre les jets d'eau	L'eau projetée en jets de toutes les directions sur l'enveloppe ne doit pas avoir d'effets nuisibles	14.2.5
6	Protégé contre les jets d'eau puissants	L'eau projetée en jets puissants de toutes les directions sur l'enveloppe ne doit pas avoir d'effets nuisibles	14.2.6

TABLEAU III (suite)

Deuxième chiffre caracté- ristique	Degré de protection		Conditions d'essai, voir
	Description abrégée	Définition	
7	Protégé contre les effets d'une immersion temporaire dans l'eau	La pénétration d'eau en quantités ayant des effets nuisibles ne doit pas être possible à l'intérieur de l'enveloppe immergée temporairement dans l'eau dans des conditions normalisées de pression et de durée	14.2.7
8	Protégé contre les effets d'une immersion prolongée dans l'eau	La pénétration d'eau en quantités ayant des effets nuisibles ne doit pas être possible à l'intérieur de l'enveloppe immergée d'une manière prolongée dans l'eau dans des conditions soumises à accord entre le constructeur et l'utilisateur, mais qui sont plus sévères que pour le chiffre 7	14.2.8

7. Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle

La lettre additionnelle indique le degré de protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses.

Les lettres additionnelles sont utilisées seulement:

- si la protection réelle contre l'accès aux parties dangereuses est plus élevée que celle qui est indiquée par le premier chiffre caractéristique
- ou si seule la protection contre l'accès aux parties dangereuses est mentionnée, le premier chiffre caractéristique étant alors remplacé par un X.

Une telle protection plus élevée peut être procurée, par exemple, par la mise en place de barrières, une forme appropriée des ouvertures ou des distances à l'intérieur de l'enveloppe.

Le tableau IV donne les calibres d'accessibilité considérés conventionnellement comme représentatifs de parties du corps humain ou d'objets tenus par une personne. Ce tableau donne également les définitions des degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses, désignés par les lettres additionnelles.

Une enveloppe ne peut être désignée par un degré de protection indiqué par une lettre additionnelle que si elle satisfait aussi à tous les degrés de protection inférieurs. Cependant, il n'est pas nécessaire d'effectuer les essais établissant la conformité avec l'un quelconque des degrés de protection inférieurs s'il est évident que ces essais seraient satisfaits.

Les essais correspondants sont spécifiés à l'article 15.

Voir l'annexe A pour des exemples de codage IP.

TABEAU IV

Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle

Lettre additionnelle	Degré de protection		Conditions d'essai, voir
	Description abrégée	Définition	
A	Protégé contre l'accès avec le dos de la main	Le calibre d'accessibilité, sphère de 50 mm de diamètre, doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	15.2
B	Protégé contre l'accès avec un doigt	Le doigt d'épreuve articulé de 12 mm de diamètre et de 80 mm de longueur doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	15.2
C	Protégé contre l'accès avec un outil	Le calibre d'accessibilité de 2,5 mm de diamètre et de 100 mm de longueur doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	15.2
D	Protégé contre l'accès avec un fil	Le calibre d'accessibilité de 1,0 mm de diamètre et de 100 mm de longueur doit rester à distance suffisante des parties dangereuses	15.2

8. Lettres supplémentaires

Dans la norme particulière de produit, une information peut être ajoutée au moyen d'une lettre supplémentaire placée après le deuxième chiffre caractéristique ou après la lettre additionnelle.

De tels cas exceptionnels doivent répondre aux exigences de la présente norme fondamentale de sécurité; la norme de produit doit clairement expliciter les conditions supplémentaires à respecter au cours des essais correspondant à une telle classification.

Les lettres cataloguées ci-dessous sont déjà utilisées avec les significations indiquées:

Lettres	Signification
H	Appareil à haute tension
M	Essai de vérification de la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration d'eau, effectué sur le matériel avec ses parties mobiles (p.ex. le rotor d'une machine tournante) en mouvement
S	Essai de vérification de la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration d'eau, effectué sur le matériel avec ses parties mobiles (p.ex. le rotor d'une machine tournante) stationnaires
W	Matériel conçu de manière à pouvoir être utilisé dans des conditions atmosphériques spécifiées et où des mesures ou procédés complémentaires de protection ont été prévus

Note. — Dans la première édition de la CEI 529, la lettre «W» ayant la même signification était placée immédiatement après les lettres du code «IP».

D'autres lettres peuvent être utilisées dans les normes de produit.*

L'absence des lettres S et M implique que le degré de protection ne dépend pas de ce que des parties du matériel sont ou ne sont pas en mouvement. Cela peut rendre nécessaire les essais dans les deux conditions. Cependant, l'essai établissant la conformité avec l'une de ces conditions est généralement suffisant, à condition qu'il soit évident que l'essai dans l'autre condition serait satisfait.

9. Exemples de désignations avec le Code IP

9.1 Code IP n'utilisant pas les lettres en option:

	IP	3	4
Lettres du code	_____	_____	_____
1 ^{er} chiffre caractéristique	_____	_____	_____
2 ^e chiffre caractéristique	_____	_____	_____

Une enveloppe avec cette désignation (Code IP)

- (3) – protège les personnes contre l'accès aux parties dangereuses lorsqu'elles tiennent à la main des outils de diamètre égal ou supérieur à 2,5 mm;
- protège les matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre la pénétration de corps solides étrangers de diamètre égal ou supérieur à 2,5 mm;
- (4) – protège les matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre les effets nuisibles dus aux projections d'eau contre l'enveloppe dans toutes les directions.

9.2 Code IP utilisant les lettres en option:

	IP	2	3	C	S
Lettres du code	_____	_____	_____	_____	_____
1 ^{er} chiffre caractéristique	_____	_____	_____	_____	_____
2 ^e chiffre caractéristique	_____	_____	_____	_____	_____
Lettre additionnelle	_____	_____	_____	_____	_____
Lettre supplémentaire	_____	_____	_____	_____	_____

* Il convient, toutefois, que le Secrétariat du Comité d'Etudes n° 70 soit consulté avant que toute nouvelle lettre soit introduite par un autre Comité d'Etudes, afin d'éviter toute utilisation en double des lettres supplémentaires.

Une enveloppe avec cette désignation (Code IP)

- (2) – protège les personnes contre l'accès aux parties dangereuses avec leurs doigts;
 - protège les matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre la pénétration de corps solides étrangers de diamètre égal ou supérieur à 12,5 mm;
- (3) – protège les matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre les effets nuisibles dus à l'eau tombant en pluie contre l'enveloppe;
- (C) – protège les personnes contre l'accès aux parties dangereuses lorsqu'elles tiennent à la main des outils de diamètre égal ou supérieur à 2,5 mm et de longueur n'excédant pas 100 mm (l'outil peut pénétrer de toute sa longueur dans l'enveloppe);
- (S) – a subi l'essai pour la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau avec toutes les parties du matériel au repos.

10. Marquage

Les prescriptions pour le marquage doivent être spécifiées dans la norme particulière de produit.

Si cela est approprié, il convient qu'une telle norme spécifie également la méthode de marquage qui doit être utilisée lorsque:

- une partie d'une enveloppe a un degré de protection différent de celui d'une autre partie de cette même enveloppe;
- la position de montage a une influence sur le degré de protection;
- la profondeur et la durée maximales d'immersion prolongée sont indiquées.

11. Prescriptions générales d'essai

11.1 Conditions atmosphériques pour les essais à l'eau ou pour les essais à la poussière

Sauf spécification contraire dans la norme particulière de produit, il convient que les essais soient effectués dans les conditions atmosphériques normales décrites dans la CEI 68-1.

Les conditions atmosphériques recommandées pendant les essais sont les suivantes:

Plage de température:	de 15 °C à 35 °C
Humidité relative:	de 25 % à 75 %
Pression de l'air:	de 86 kPa à 106 kPa (de 860 mbar à 1 060 mbar).

11.2 Echantillons pour essais

Les essais spécifiés dans la présente norme sont des essais de type.

Sauf spécification contraire de la norme particulière du produit, les échantillons pour chaque essai doivent être propres et à l'état neuf, avec tous leurs éléments en place et montés conformément aux indications du constructeur.

S'il est impossible de faire l'essai sur le matériel complet, des éléments représentatifs ou du matériel plus petit présentant les mêmes détails de conception qu'en grandeur réelle doivent être essayés.

La norme particulière de produit doit spécifier des détails tels que:

- le nombre d'échantillons à soumettre aux essais;
- les conditions de montage, d'assemblage et la position des échantillons, par exemple en utilisant une surface artificielle (plafond, plancher ou mur);

Note. — Cela s'applique également aux matériels conçus pour être associés à d'autres matériels correspondants, par exemple des composants qui peuvent être utilisés seuls ou dans un ensemble:

- le préconditionnement éventuel à appliquer;
- si l'essai est effectué sous tension ou non;
- si l'essai est effectué avec les parties mobiles en mouvement ou non.

En l'absence de telles spécifications, les instructions du constructeur doivent être appliquées.

11.3 Application des prescriptions et interprétation des résultats d'essai

L'application des prescriptions générales d'essai et les conditions d'acceptation des matériels contenant des trous de vidange ou des orifices de ventilation relèvent de la responsabilité du Comité d'Etudes concerné.

En l'absence de telle spécification, la prescription de la présente norme doit être appliquée.

L'interprétation des résultats de l'essai relève de la responsabilité du Comité d'Etudes concerné. En l'absence de spécification, les conditions d'acceptation de cette norme doivent au moins être appliquées.

11.4 Combinaison des conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique

La désignation par un premier chiffre caractéristique implique que toutes les conditions d'essai suivantes sont satisfaites pour ce chiffre:

TABLEAU V

Conditions d'essai pour les degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique

Premier chiffre caractéristique	Essai pour la protection contre	
	l'accès aux parties dangereuses	les corps solides étrangers
0	Aucun essai demandé	Aucun essai demandé
1	La sphère de 50 mm de diamètre ne doit pas pénétrer complètement et une distance suffisante doit être gardée	
2	Le doigt d'essai articulé peut pénétrer jusqu'à 80 mm mais une distance suffisante doit être gardée	La sphère de 12,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer complètement
3	La tige d'essai de 2,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer et une distance suffisante doit être gardée	
4	Le fil d'essai de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer et une distance suffisante doit être gardée	

TABLEAU V (suite)

Premier chiffre caractéristique	Essai pour la protection contre	
	l'accès aux parties dangereuses	les corps solides étrangers
5	Le fil d'essai de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer et une distance suffisante doit être gardée	Protégé contre la poussière comme indiqué au tableau II
6	Le fil d'essai de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer et une distance suffisante doit être gardée	Étanche à la poussière comme indiqué au tableau II
Dans le cas des premiers chiffres caractéristiques 1 et 2, «ne pas pénétrer complètement» signifie que la plus grande section droite de la sphère ne doit pas passer à travers une ouverture de l'enveloppe.		

11.5 Enveloppes vides

Si l'enveloppe est essayée sans matériel à l'intérieur, les instructions du constructeur de l'enveloppe doivent donner en détail les exigences concernant l'agencement et les distances à respecter pour les parties dangereuses ou pouvant être affectées par la pénétration de corps solides étrangers ou d'eau.

C'est le constructeur final qui doit s'assurer que l'enveloppe, une fois le matériel électrique inclus, satisfait au degré de protection déclaré pour le produit final.

12. Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par le premier chiffre caractéristique

12.1 Calibres d'accessibilité

Les calibres d'accessibilité pour l'essai de la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses sont donnés dans le tableau VI.

12.2 Conditions d'essai

Le calibre d'accessibilité est appuyé contre (ou, dans le cas de l'essai du chiffre 2, inséré dans) toute ouverture de l'enveloppe avec la force spécifiée dans le tableau VI.

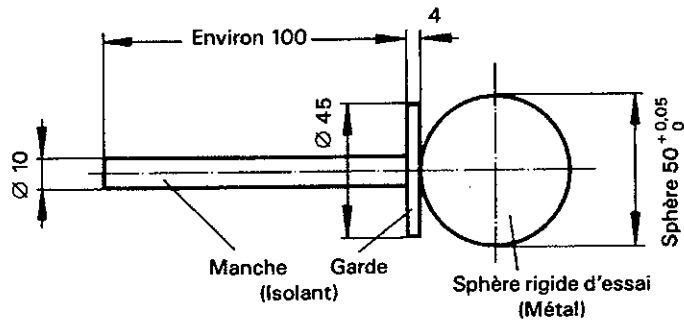
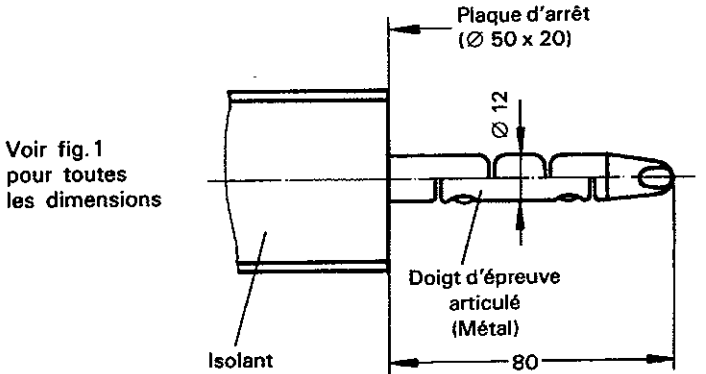
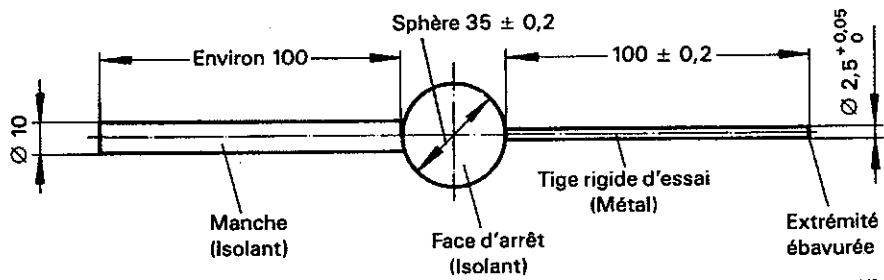
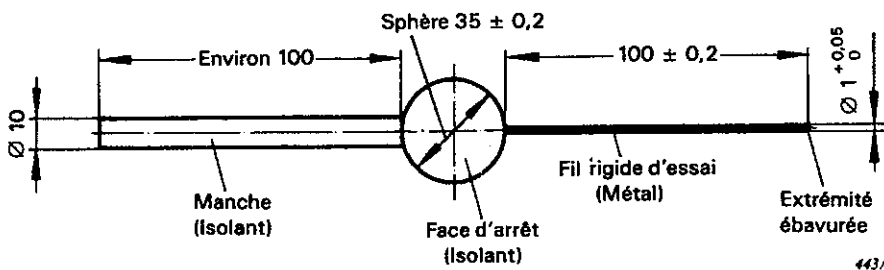
Pour les essais de matériel à basse tension, il convient qu'une source d'alimentation à basse tension (comprise entre 40 V et 50 V) en série avec une lampe appropriée soit raccordée entre le calibre et les parties dangereuses internes à l'enveloppe. Les parties actives dangereuses recouvertes seulement de vernis ou de peinture, ou protégées par oxydation ou procédé analogue, sont recouvertes d'une feuille métallique reliée électriquement aux parties qui sont normalement sous tension en service.

La méthode du circuit de signalisation convient aussi pour les parties dangereuses en mouvement d'un matériel à haute tension.

Il est permis de manœuvrer lentement les parties mobiles internes, lorsque cela est possible.

TABEAU VI

Calibres d'accessibilité pour les essais de la protection contre l'accès aux parties dangereuses

Premier chiffre	Lettre additionnelle	Sonde d'approche	Force pour l'essai
1	A	<p>Sphère de 50 mm de diamètre</p>  <p>Manche (Isolant) Garde Sphère rigide d'essai (Métal)</p> <p>440/89</p>	50 N \pm 10%
2	B	<p>Doigt d'épreuve articulé</p>  <p>Voir fig.1 pour toutes les dimensions</p> <p>Isolant Doigt d'épreuve articulé (Métal) Plaque d'arrêt (\varnothing 50 x 20)</p> <p>441/89</p>	10 N \pm 10%
3	C	<p>Tige d'essai de 2,5 mm de diamètre et 100 mm de long</p>  <p>Manche (Isolant) Face d'arrêt (Isolant) Tige rigide d'essai (Métal) Extrémité ébavurée</p> <p>442/89</p>	3 N \pm 10%
4, 5, 6	D	<p>Fil d'essai de 1,0 mm de diamètre et 100 mm de long</p>  <p>Manche (Isolant) Face d'arrêt (Isolant) Fil rigide d'essai (Métal) Extrémité ébavurée</p> <p>443/89</p>	1 N \pm 10%

12.3 Conditions d'acceptation

La protection est satisfaisante si une distance suffisante est gardée entre le calibre d'accessibilité et les parties dangereuses.

Pour l'essai du premier chiffre caractéristique 1, le calibre d'accessibilité de 50 mm de diamètre ne doit pas passer complètement à travers l'ouverture.

Pour l'essai du premier chiffre caractéristique 2, la longueur de 80 mm du doigt d'essai articulé peut pénétrer, mais la plaque d'arrêt (\varnothing 50 mm \times 20 mm) ne doit pas passer à travers l'ouverture. A partir de la position complètement droite, chaque articulation du doigt d'épreuve doit être successivement pliée jusqu'à faire un angle de 90° avec l'axe de la partie adjacente du doigt et doit être mise dans toutes les positions possibles.

Voir annexe A pour plus d'explications.

Distance suffisante signifie:

12.3.1 Pour le matériel à basse tension (pour les tensions assignées ne dépassant pas 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu):

Le calibre d'accessibilité ne doit pas toucher les parties actives dangereuses.

Si on vérifie la distance suffisante à l'aide d'un circuit de signalisation entre le calibre et les parties dangereuses, la lampe doit rester éteinte.

Note. — L'attention des Comités d'Etudes concernés est attirée sur le fait que, pour certains matériels électriques, la tension maximale interne (valeur efficace ou valeur en courant continu de la tension locale) est plus élevée que la tension assignée du matériel. Il convient de prendre en compte cette tension maximale pour déterminer la tension d'essai diélectrique et la distance suffisante.

12.3.2 Pour le matériel à haute tension (pour les tensions assignées dépassant 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu):

Le matériel doit pouvoir satisfaire aux essais diélectriques spécifiés dans la norme qui lui est applicable, lorsque le calibre d'accessibilité est placé dans la (les) position(s) la (les) plus défavorable(s).

La vérification peut être faite soit par l'essai diélectrique, soit par le contrôle de la distance dans l'air spécifiée assurant que ces essais seraient satisfaits dans les configurations donnant les champs électriques les plus défavorables (voir CEI 71-2).

En cas d'enveloppe comprenant des éléments à des niveaux de tension différents, les conditions appropriées d'acceptation des distances suffisantes doivent être appliquées à chaque élément.

Note. — L'attention des Comités d'Etudes concernés est attirée sur le fait que, pour certains matériels électriques, la tension maximale interne (valeur efficace ou valeur en courant continu de la tension locale) est plus élevée que la tension assignée du matériel. Il convient de prendre en compte cette tension maximale pour déterminer la tension d'essai diélectrique et la distance suffisante.

12.3.3 Pour les matériels comportant des parties mécaniques dangereuses:

Le calibre d'accessibilité ne doit pas toucher les parties mécaniques dangereuses.

Si on vérifie la distance suffisante à l'aide d'un circuit de signalisation entre le calibre et les parties dangereuses, la lampe doit rester éteinte.

13. Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier chiffre caractéristique

13.1 Moyens d'essai

Les moyens et les principales conditions d'essais sont donnés dans le tableau VII.

TABEAU VII

Moyens d'essai pour les essais de protection contre la pénétration des corps solides étrangers

Premier chiffre caractéristique	Moyens d'essai (calibres-objets et chambre à poussière)	Force pour l'essai	Conditions d'essai, voir
0	Aucun essai n'est exigé	—	—
1	Sphère rigide sans manche ni garde, de $50^{+0,05}_0$ mm de diamètre	50 N \pm 10%	13.2
2	Sphère rigide sans manche ni garde, de $12,5^{+0,2}_0$ mm de diamètre	30 N \pm 10%	13.2
3	Tige rigide en acier de $2,5^{+0,05}_0$ mm de diamètre à extrémité ébavurée	3 N \pm 10%	13.2
4	Fil rigide en acier de $1,0^{+0,05}_0$ mm de diamètre à extrémité ébavurée	1 N \pm 10%	13.2
5	Chambre à poussière de la figure 2, avec ou sans dépression	—	13.4 + 13.5
6	Chambre à poussière de la figure 2, avec dépression	—	13.4 + 13.6

13.2 Conditions d'essai pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4

Le calibre-objet est appuyé contre toute ouverture de l'enveloppe avec la force spécifiée dans le tableau VII.

13.3 Conditions d'acceptation pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4

La protection est satisfaisante si la plus grande section droite du calibre ne passe par aucune ouverture.

Note. — Pour les premiers chiffres caractéristiques 3 et 4, les calibres sont destinés à simuler des corps étrangers qui peuvent être sphériques.

Lorsqu'une enveloppe présente un chemin de pénétration indirect ou tortueux, et que l'on a un doute concernant la pénétration d'un objet sphérique capable de se mouvoir, il peut être nécessaire d'en examiner le dessin ou de faire un passage spécial qui permette d'appliquer le calibre, avec la force requise, à l'ouverture où l'on veut vérifier la pénétration.

13.4 Essai à la poussière pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6

L'essai est effectué à l'aide d'une chambre à poussière mettant en œuvre les principes fondamentaux présentés à la figure 2 dans laquelle la pompe peut être remplacée par d'autres moyens permettant de maintenir la poudre de talc en suspension dans une chambre d'essai fermée. La poudre de talc utilisée doit pouvoir passer à travers un tamis à mailles carrées dont le diamètre nominal des fils est de 50 μ m et l'espace libre entre les fils de 75 μ m. La masse de talc à employer est de 2 kg par mètre cube de la chambre d'essai. Le talc ne doit pas être utilisé pour plus de 20 essais.

Note. — Il convient de prendre en compte les règlements concernant la santé et la sécurité pour le choix du type de poudre de talc et son utilisation.

Les enveloppes sont nécessairement de l'une des deux catégories:

Catégorie 1: Enveloppes dans lesquelles le cycle normal de fonctionnement du matériel entraîne des réductions de la pression interne par rapport à l'air environnant, par exemple dues aux effets de cycles thermiques.

Catégorie 2: Enveloppes dans lesquelles il n'y a pas de différence de pression par rapport à l'air environnant.

Enveloppes de catégorie 1:

L'enveloppe à l'essai est placée à l'intérieur de la chambre d'essai et la pression interne à l'enveloppe est abaissée en dessous de la pression atmosphérique à l'aide d'une pompe à vide. Le raccordement de la pompe doit être fait par un trou percé spécialement pour cet essai. Sauf spécification différente dans la norme du produit concerné, ce trou est à proximité des parties vulnérables.

S'il n'est pas pratique de faire un trou spécial, la pompe est raccordée au trou d'entrée des câbles. S'il y a d'autres trous (par exemple d'autres trous d'entrée de câble ou des trous de vidange), ils sont traités comme pour leur utilisation en service.

Le but de l'essai est de faire passer dans l'enveloppe, au moyen d'une dépression, un volume d'air égal à 80 fois le volume de l'enveloppe à l'essai sans renouveler le volume plus de 60 fois par heure. En aucun cas la dépression ne doit dépasser 2 kPa (20 mbar) au manomètre représenté à la figure 2.

Si le renouvellement de l'air se fait de 40 à 60 fois par heure, l'essai dure 2 h.

Si le renouvellement de l'air se fait moins de 40 fois par heure avec une dépression maximale de 2 kPa (20 mbar), l'essai se poursuit jusqu'à ce que l'air ait été renouvelé 80 fois ou que l'essai ait duré 8 h.

Enveloppes de catégorie 2:

L'enveloppe à l'essai est placée à l'intérieur de la chambre d'essai dans sa position normale de fonctionnement mais n'est pas raccordée à une pompe à vide. Tout trou de vidange normalement ouvert doit rester ouvert pendant l'essai. L'essai dure 8 h.

Enveloppes de catégories 1 et 2:

S'il est impossible d'essayer l'enveloppe complète dans la chambre d'essai, l'un des procédés suivants est utilisé:

- essai des parties de l'enveloppe individuellement fermées;
- essai des parties représentatives de l'enveloppe comportant des éléments tels que portes, orifices de ventilation, joints, paliers, etc., en place lors de l'essai;
- essai d'enveloppe plus petite comportant les mêmes détails de conception à pleine échelle.

Dans les deux derniers cas, le volume d'air à faire passer à travers l'enveloppe à l'essai est le même que pour l'enveloppe complète à pleine échelle.

13.5 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 5

13.5.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 5

L'enveloppe est supposée être de la catégorie 1, sauf si la norme particulière de produit spécifie qu'elle est de catégorie 2.

13.5.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 5

La protection est satisfaisante si l'examen montre que la poudre de talc ne s'est pas accumulée en quantité telle ou à un emplacement tel que, comme pour tout autre type de poussière, le fonctionnement correct du matériel ou la sécurité pourraient en être affectés. Sauf pour les cas spéciaux clairement définis par les normes particulières de produit, la poussière ne doit pas se déposer là où elle pourrait produire un cheminement le long des lignes de fuite.

13.6 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 6

13.6.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 6

L'enveloppe est supposée être de la catégorie 1, qu'il y ait ou non des réductions de pression interne par rapport à l'atmosphère.

13.6.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 6

La protection est satisfaisante si, à la fin de l'essai, on n'observe pas de dépôt de poussière à l'intérieur de l'enveloppe.

14. Essais pour la protection contre la pénétration de l'eau indiquée par le deuxième chiffre caractéristique

14.1 Moyens d'essai

Les moyens et les principales conditions d'essai sont donnés dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII

Moyens et principales conditions d'essai pour la protection contre la pénétration de l'eau

Deuxième chiffre caractéristique	Moyens d'essai	Débit d'eau	Durée de l'essai	Conditions d'essai, voir
0	Pas d'essai prescrit	—	—	—
1	Boîte à gouttes Figure 3 Enveloppe placée sur une table tournante	$1^{+0,5}_0$ mm/min	10 min	14.2.1
2	Boîte à gouttes Figure 3 Enveloppe placée dans 4 positions fixes avec une inclinaison de 15°	$3^{+0,5}_0$ mm/min	2,5 min dans chacune des positions inclinées	14.2.2
3	Tube oscillant Figure 4 Arrosage à $\pm 60^\circ$ par rapport à la verticale, distance max. 200 mm ou Pomme d'arrosoir Figure 5 Arrosage à $\pm 60^\circ$ par rapport à la verticale	0,07 l/min $\pm 5\%$ par trou, multiplié par le nombre de trous	10 min	14.2.3 a)
		10 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² pendant au moins 5 min	14.2.3 b)
4	Identique au chiffre 3, mais arrosage à $\pm 180^\circ$ par rapport à la verticale	Identique au chiffre 3		14.2.4

TABLEAU VIII (suite)

Deuxième chiffre caractéristique	Moyens d'essai	Débit d'eau	Durée de l'essai	Conditions d'essai, voir
5	Jet d'eau Figure 6 Buse de 6,3 mm de diamètre distance 2,5 m à 3 m	12,5 l/min \pm 5%	1 min/m ² pendant au moins 3 min	14.2.5
6	Jet d'eau Figure 6 Buse de 12,5 mm de diamètre distance 2,5 m à 3 m	100 l/min \pm 5%	1 min/m ² pendant au moins 3 min	14.2.6
7	Réservoir d'eau Niveau de l'eau au-dessus de l'enveloppe 0,15 m au-dessus du sommet 1 m au-dessus du point le plus bas	–	30 min	14.2.7
8	Réservoir d'eau Niveau de l'eau: selon accord	–	selon accord	14.2.8

14.2 Conditions d'essai

Les moyens et les principales conditions d'essais sont données dans le tableau VIII.

L'article 6 donne les détails concernant la conformité aux degrés de protection – en particulier pour les deuxième chiffres caractéristiques 5/6 (jets d'eau) et 7/8 (immersion temporaire/prolongée).

Les essais sont effectués à l'eau douce.

Pendant les essais d'IPX1 à IPX6, il convient que la différence entre la température de l'eau et celle du spécimen en essai n'excède pas 5 K. Si la température de l'eau est inférieure de plus de 5 K à la température du spécimen, un équilibre de pression dans l'enveloppe doit être prévu. Pour les essais d'IPX7, les détails sur la température de l'eau sont donnés en 14.2.7.

Au cours de l'essai, l'humidité contenue dans l'enveloppe peut condenser partiellement. La condensation qui peut donc se déposer ne doit pas être confondue avec une pénétration d'eau.

Pour les essais, la surface de l'enveloppe est calculée avec une tolérance de 10%.

Il convient de prendre les précautions de sécurité convenables lorsque cet essai est effectué sur du matériel sous tension.

14.2.1 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 1 à l'aide de la boîte à gouttes

L'essai est effectué à l'aide d'un dispositif qui produit un débit de gouttes d'eau uniforme sur toute la surface de l'enveloppe.

Un exemple de tel dispositif est donné à la figure 3a).

La table tournante sur laquelle l'enveloppe est posée doit avoir une vitesse de rotation de 1 tour par minute et l'excentricité (distance entre l'axe de la table tournante et l'axe du spécimen) est approximativement de 100 mm.

L'enveloppe essayée est montée dans sa position normale de fonctionnement au-dessous de la boîte à gouttes; le fond de celle-ci a une section supérieure à celle de l'enveloppe. Sauf dans le cas d'enveloppes destinées à être montées sur un mur ou au plafond, le support de l'enveloppe soumise à l'essai doit être plus petit que la base de l'enveloppe elle-même.

Une enveloppe normalement appelée à être fixée sur un mur ou au plafond est montée dans sa position normale d'utilisation sur une planche de bois de dimensions égales à celles de la surface de l'enveloppe en contact avec le mur ou le plafond lorsque l'enveloppe est montée dans sa position normale d'utilisation.

La durée de l'essai est de 10 min.

Note. — Lorsque la base de la boîte à gouttes est inférieure à celle de l'enveloppe essayée, cette dernière peut être divisée en plusieurs sections, chacune d'elles étant d'une dimension suffisante pour être recouverte par la boîte à gouttes. L'essai est poursuivi jusqu'à ce que l'ensemble de la surface de l'enveloppe ait été arrosé pendant le temps requis.

14.2.2 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 2 à l'aide de la boîte à gouttes

Le dispositif à gouttes est identique à celui qui est spécifié en 14.2.1 ajusté pour donner le débit d'eau spécifié au tableau VIII.

La table sur laquelle l'enveloppe est posée ne tourne pas comme dans le cas de l'essai pour le deuxième chiffre caractéristique 1.

L'enveloppe est essayée pendant 2,5 min dans chacune des quatre positions inclinées. Les positions font un angle de 15° de part et d'autre de la verticale dans deux plans orthogonaux (voir figure 3b)).

La durée totale de l'essai est de 10 min.

14.2.3 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 3 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir

L'essai est effectué à l'aide d'un des deux dispositifs décrits à la figure 4 et à la figure 5 selon la norme particulière de produit.

a) Conditions d'utilisation du dispositif d'essai de la figure 4 (tube oscillant):

Le débit total est réglé comme spécifié dans le tableau IX. Le débit total doit être mesuré à l'aide d'un débitmètre.

Le tube oscillant comporte des trous jusqu'à un angle de 60° de chaque côté de la verticale. Le support ne doit pas être perforé.

L'enveloppe essayée est placée au centre du demi-cercle. Le tube est soumis à une oscillation de 120°, 60° de part et d'autre de la verticale; la durée d'une oscillation complète ($2 \times 120^\circ$) doit être d'environ 4 s et la durée de l'essai de 5 min.

L'enveloppe est ensuite tournée d'un angle de 90° dans le plan horizontal et l'essai est prolongé pendant 5 min.

Le rayon maximal acceptable du tube oscillant est de 1 600 mm.

Si, pour certains types d'appareils, il n'est pas possible de mouiller toutes les parties de l'enveloppe en essai, le support de l'enveloppe peut être déplacé vers le haut ou vers le bas. Dans un tel cas, il convient d'utiliser de préférence le dispositif d'essai portatif décrit à la figure 5 (pomme d'arrosoir).

b) Conditions d'utilisation du dispositif d'essai de la figure 5 (pomme d'arrosoir):

Le masque à contrepoids est en place pour cet essai.

La pression d'eau est ajustée de façon à obtenir le débit spécifié. La pression produisant ce débit est de l'ordre de 50 kPa à 150 kPa. Il convient de la maintenir constante pendant l'essai.

La durée de l'essai est de 1 min/m² de surface calculée de l'enveloppe (non compris toute surface d'assise) avec une durée minimale de 5 min.

14.2.4 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 4 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir

L'essai est effectué à l'aide d'un des deux dispositifs décrits à la figure 4 et à la figure 5, selon la norme particulière de produit.

a) Conditions d'utilisation du dispositif d'essai de la figure 4 (tube oscillant):

Le tube oscillant comporte des trous sur tout le demi-cercle, soit 180°. Le débit d'eau est ajusté comme indiqué dans le tableau IX et mesuré à l'aide d'un débitmètre.

Le tube est soumis à une oscillation de presque 360°, 180° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète (2 × 360°) doit être d'environ 12 s.

La durée totale de l'essai est de 10 min.

Sauf spécification contraire indiquée dans la norme particulière de produit, le support de l'enveloppe essayée est perforé afin de ne pas constituer un écran pour l'eau, et l'enveloppe est arrosée dans toutes les directions en faisant osciller le tube jusqu'à la limite de sa course dans chaque direction.

b) Conditions d'utilisation du dispositif d'essai de la figure 5 (pomme d'arrosoir):

Le masque à contrepoids est retiré de la pomme d'arrosoir et l'enveloppe est arrosée de toutes les directions possibles.

Le débit d'eau et la durée d'arrosage par unité de surface sont comme spécifié en 14.2.3.

TABLEAU IX

Débit d'eau total q_v pour les conditions d'essai IPX3 et IPX4
Débit moyen par trou $q_{v1} = 0,07$ l/min

Rayon du tube R mm	Degré IPX3		Degré IPX4	
	Nombre de trous débouchés N ¹⁾	Débit d'eau total q_v l/min	Nombre de trous débouchés N ¹⁾	Débit d'eau total q_v l/min
200	8	0,56	12	0,84
400	16	1,1	25	1,8
600	25	1,8	37	2,6
800	33	2,3	50	3,5
1 000	41	2,9	62	4,3
1 200	50	3,5	75	5,3
1 400	58	4,1	87	6,1
1 600	67	4,7	100	7,0

¹⁾ La disposition réelle des centres des trous à la distance spécifiée peut conduire à augmenter d'une unité le nombre de trous débouchés N.

14.2.5 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 5 avec la buse de 6,3 mm

L'essai est effectué en arrosant l'enveloppe de toutes les directions possibles avec un jet d'eau jaillissant d'une buse d'essai normalisée comme indiqué à la figure 6.

Les conditions à observer sont les suivantes:

- diamètre intérieur de la buse: 6,3 mm;
- débit: 12,5 l/min \pm 5%;
- pression de l'eau: à régler pour obtenir le débit prescrit;
- cœur du jet canon: cercle d'environ 40 mm de diamètre à 2,5 m de la buse;

- durée de l'essai par mètre carré de surface de l'enveloppe susceptible d'être arrosée: 1 min;
- durée minimale d'essai: 3 min;
- distance entre la buse et la surface de l'enveloppe: entre 2,5 m et 3 m.

14.2.6 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 6 avec la buse de 12,5 mm

L'essai est effectué en arrosant l'enveloppe de toutes les directions possibles avec un jet d'eau jaillissant d'une buse d'essai normalisée comme indiqué à la figure 6.

Les conditions à observer sont les suivantes:

- diamètre intérieur de la buse: 12,5 mm;
- débit: 100 l/min \pm 5%;
- pression de l'eau: à régler pour obtenir le débit prescrit;
- cœur du jet canon: cercle d'environ 120 mm de diamètre à 2,5 m de la buse;

- durée de l'essai par mètre carré de surface de l'enveloppe susceptible d'être arrosée: 1 min;
- durée minimale d'essai: 3 min;
- distance entre la buse et la surface de l'enveloppe: entre 2,5 m et 3 m.

14.2.7 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 7: immersion temporaire entre 0,15 m et 1 m

L'essai est effectué en immergeant complètement l'enveloppe dans l'eau en position de service comme indiqué par le constructeur, de manière que les conditions suivantes soient observées:

- a) la partie la plus basse d'une enveloppe de hauteur inférieure à 850 mm est située à 1 000 mm au-dessous de la surface de l'eau;
- b) la partie la plus haute d'une enveloppe de hauteur supérieure ou égale à 850 mm est située à 150 mm au-dessous de la surface de l'eau;
- c) la durée de l'essai est de 30 min;
- d) la température de l'eau ne doit pas différer de celle du matériel de plus de 5 K.
Cette prescription peut toutefois être modifiée dans la norme particulière de produit si les essais doivent être effectués sur du matériel sous tension et/ou avec ses parties en mouvement.

14.2.8 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 8: immersion prolongée soumise à accord

Sauf s'il existe une norme particulière de produit, les conditions d'essais font l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur; mais elles doivent être plus sévères que celles qui sont prescrites en 14.2.7 et elles doivent tenir compte du fait que l'enveloppe sera immergée en permanence, dans les conditions réelles d'utilisation.

14.3 Conditions d'acceptation

Après les essais selon les prescriptions de 14.2.1 à 14.2.8, les enveloppes doivent être examinées pour vérifier la pénétration de l'eau.

Il appartient au Comité d'Etudes concerné de spécifier la quantité d'eau acceptable à l'intérieur de l'enveloppe et de préciser les essais de tenue diélectrique s'il y a lieu.

En général, la quantité d'eau qui a pu s'introduire dans l'enveloppe ne doit pas:

- pouvoir nuire au bon fonctionnement du matériel ou altérer la sécurité;
- se déposer là où elle pourrait produire un cheminement le long des lignes de fuite;
- atteindre les parties sous tension ou les enroulements non prévus pour fonctionner à l'état mouillé;
- s'être accumulée à proximité des entrées de câbles ni avoir pénétré dans les câbles le cas échéant.

Si l'enveloppe comporte des orifices de vidange, il convient de vérifier, par inspection, que l'eau qui a pu pénétrer ne s'accumule pas et peut ressortir sans avoir eu d'effets nuisibles.

Pour les enveloppes ne comportant pas d'orifice de vidange, il appartient à la norme particulière de produit de spécifier les conditions d'acceptation d'accumulation d'eau jusqu'aux parties sous tension.

15. Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par la lettre additionnelle

15.1 Calibres d'accessibilité

Les calibres d'accessibilité destinés à essayer la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses sont donnés dans le tableau VI.

15.2 Conditions d'essai

Le calibre d'accessibilité est appliqué à toutes les ouvertures de l'enveloppe avec la force spécifiée au tableau VI. S'il pénètre partiellement ou totalement, il est placé dans toutes les directions possibles; mais en aucun cas la plaque d'arrêt ne doit pénétrer complètement par l'ouverture.

Les barrières internes sont considérées comme faisant partie de l'enveloppe tel que cela est défini en 3.1.

Pour les essais de matériel à basse tension, il convient qu'une source d'alimentation à basse tension (comprise entre 40 V et 50 V) en série avec une lampe appropriée soit raccordée entre le calibre et les parties dangereuses internes à l'enveloppe. Les parties actives dangereuses recouvertes seulement de vernis ou de peinture, ou protégées par oxydation ou procédé analogue, sont recouvertes d'une feuille métallique reliée électriquement aux parties qui sont normalement sous tension en service.

La méthode du circuit de signalisation convient aussi pour les parties dangereuses en mouvement d'un matériel à haute tension.

Il est permis de manœuvrer lentement les parties mobiles internes lorsque cela est possible.

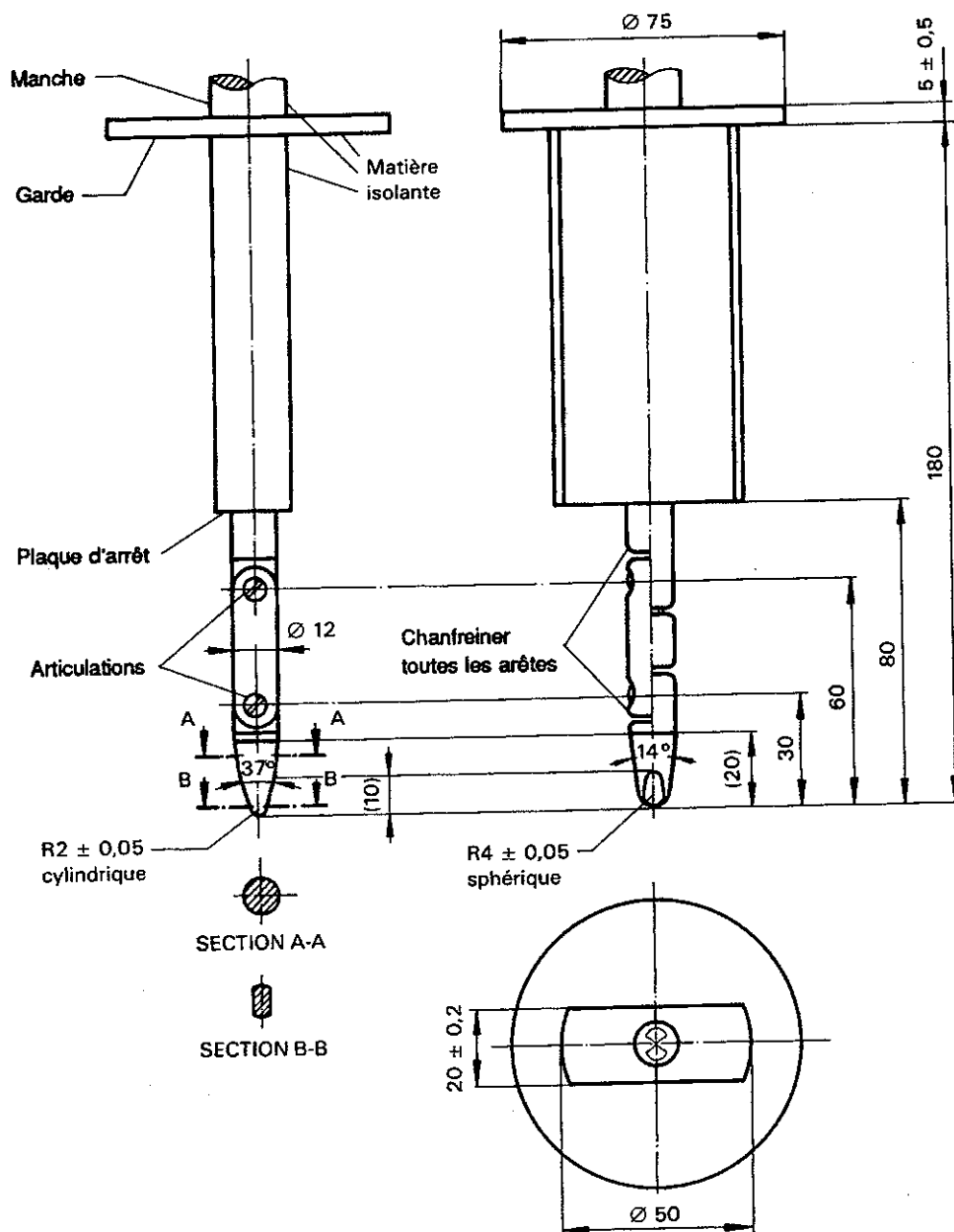
15.3 Conditions d'acceptation

La protection est satisfaisante si une distance suffisante est gardée entre le calibre d'accessibilité et les parties dangereuses.

Dans le cas de l'essai pour la lettre additionnelle B, le doigt d'épreuve articulé peut pénétrer jusqu'à sa longueur de 80 mm, mais la plaque d'arrêt (\varnothing 50 mm \times 20 mm) ne doit pas passer à travers l'ouverture. A partir de la position complètement droite, chaque articulation du doigt d'épreuve doit être successivement pliée jusqu'à faire un angle de 90° avec l'axe de la partie adjacente du doigt et doit être mise dans toutes les positions possibles.

Dans le cas des essais pour les lettres additionnelles C et D, le calibre d'accessibilité peut pénétrer de toute sa longueur mais la plaque d'arrêt ne doit pas complètement pénétrer à travers l'ouverture. Voir l'annexe A pour plus d'explications.

Les conditions de vérification de la distance suffisante sont identiques à celles qui sont données en 12.3.1, 12.3.2 et 12.3.3.



Matière: métal sauf spécification contraire

Dimensions linéaires en millimètres

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

sur les angles: 0/−10'

sur les dimensions linéaires:

jusqu'à 25 mm: 0/−0,05

au-dessus de 25 mm: ±0,2

Les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et le même sens de 90° avec une tolérance de 0 à +10°.

FIG. 1. — Doigt d'épreuve articulé.

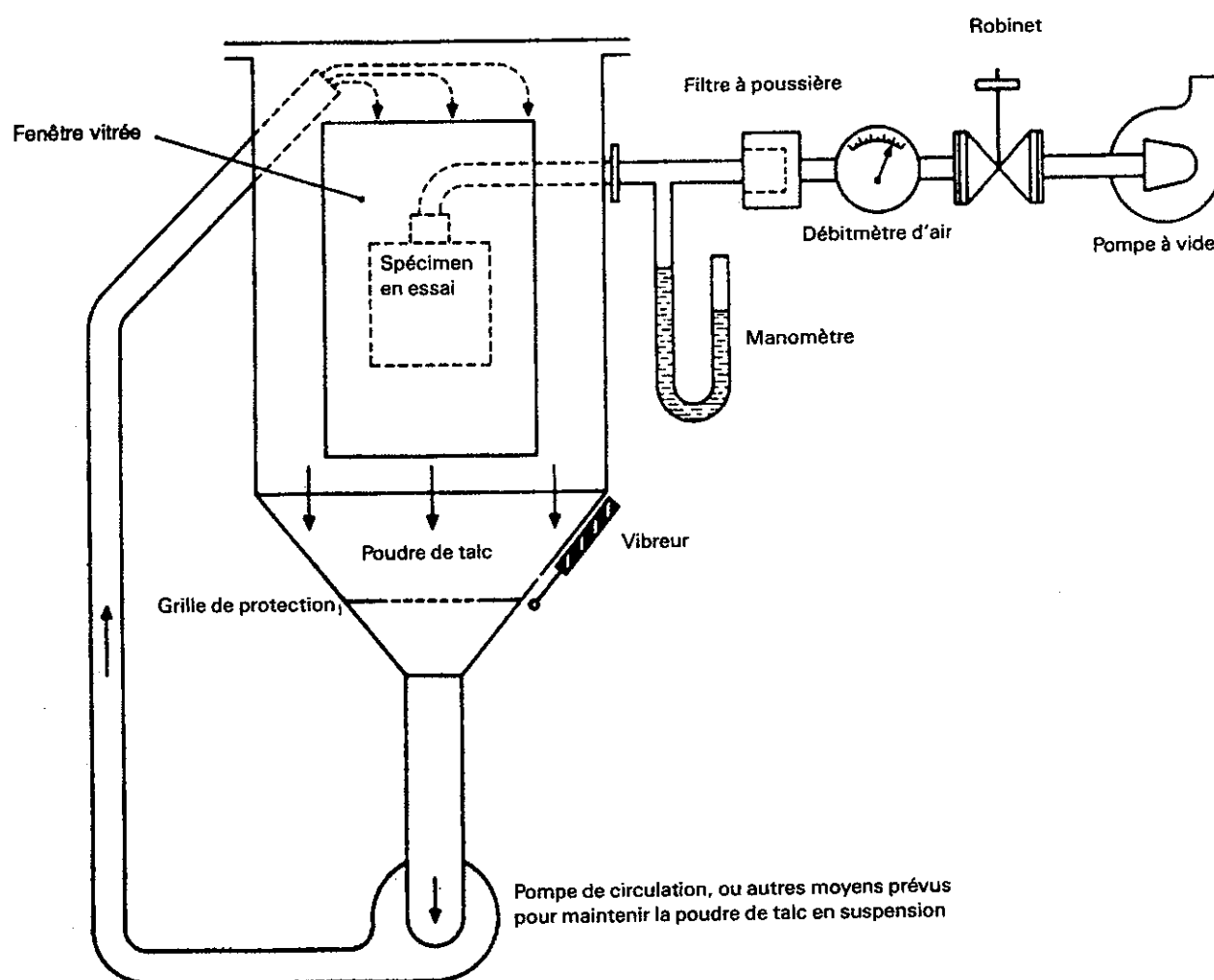
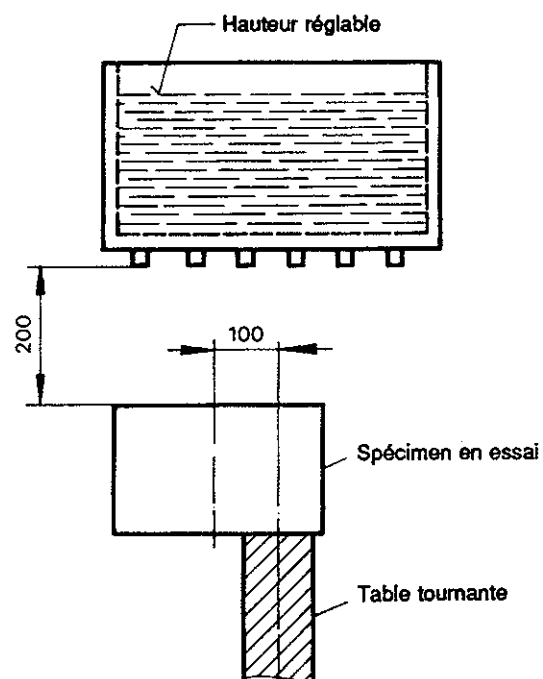
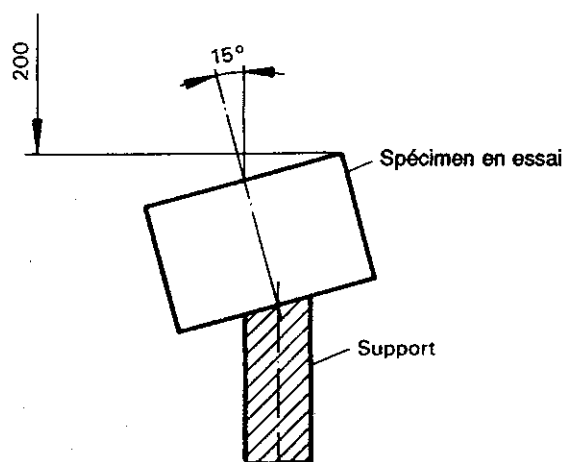
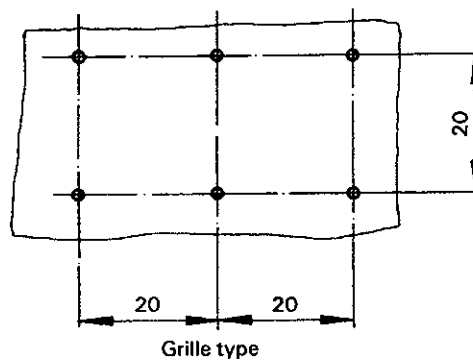
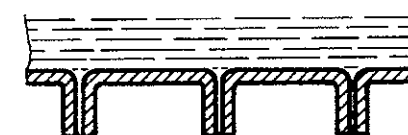


FIG. 2. — Appareil pour la vérification de la protection contre la poussière (chambre à poussière).



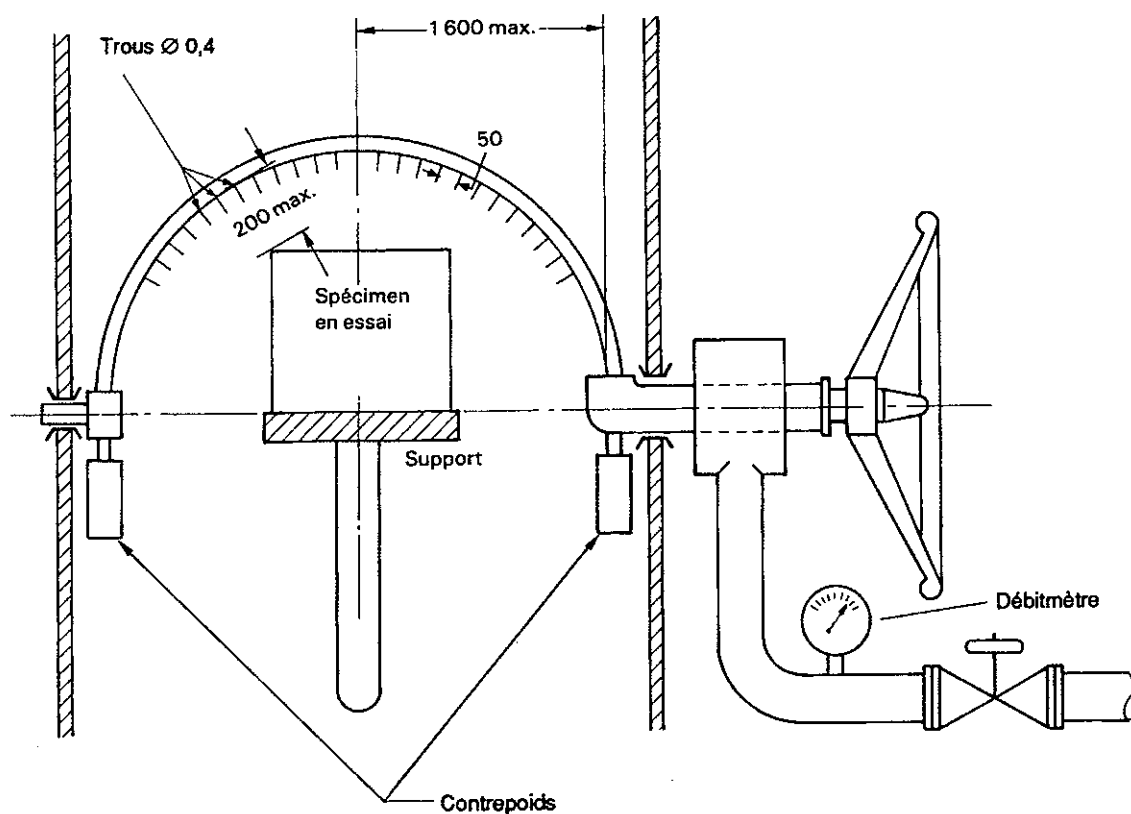
a) Deuxième chiffre caractéristique 1



b) Deuxième chiffre caractéristique 2

Dimensions en millimètres

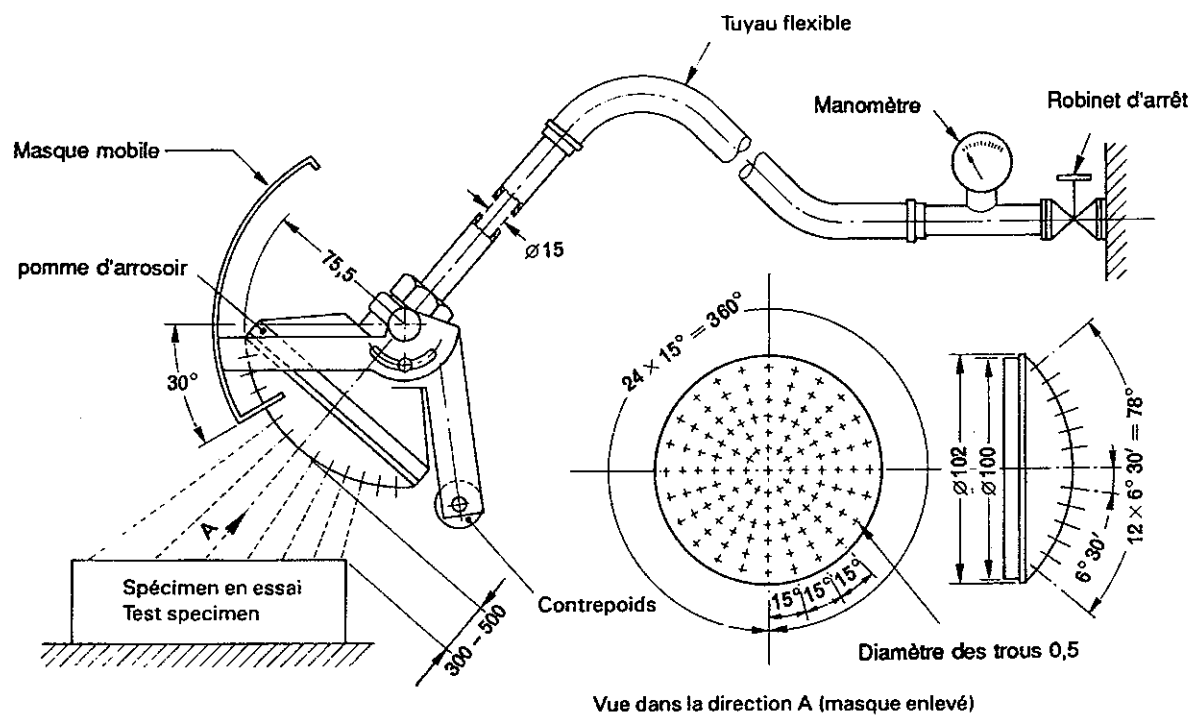
FIG. 3. — Appareil pour la vérification de la protection contre les gouttes d'eau tombant verticalement (boîte à gouttes).



Dimensions en millimètres

FIG. 4. — Appareil pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau; deuxièmes chiffres caractéristiques 3 et 4 (tube oscillant).

Note. — La répartition des trous est représentée comme pour le deuxième chiffre caractéristique 3 (voir 14.2.3a/)



Dimensions en millimètres

121 trous de 0,5 de diamètre:

1 trou au centre

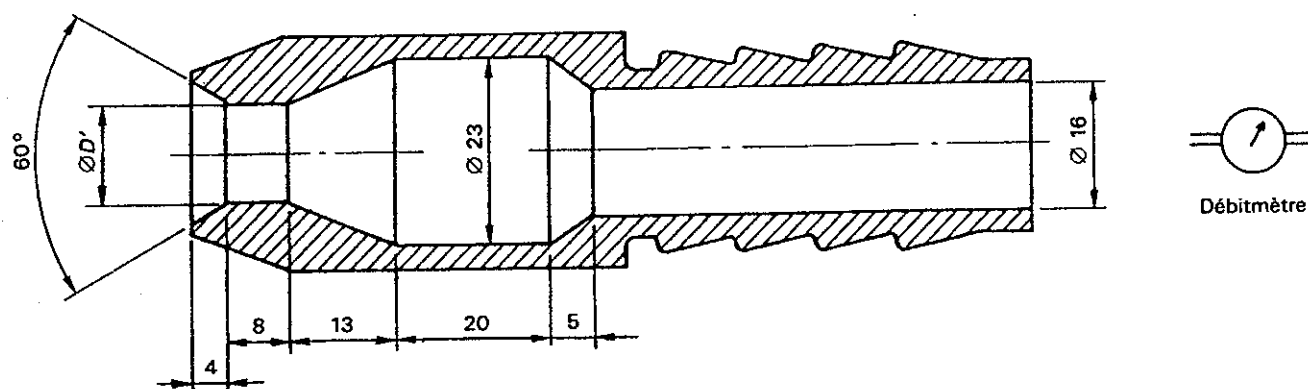
2 cercles intérieurs de 12 trous à 30°

4 cercles extérieurs de 24 trous à 15°

Masque — Aluminium

Pomme d'arrosoir — Laiton

FIG. 5. — Appareil portatif pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau; deuxièmes chiffres caractéristiques 3 et 4 (pompe d'arrosoir).



Dimensions en millimètres

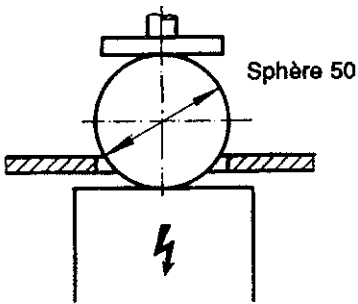
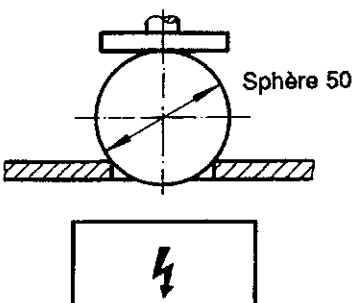
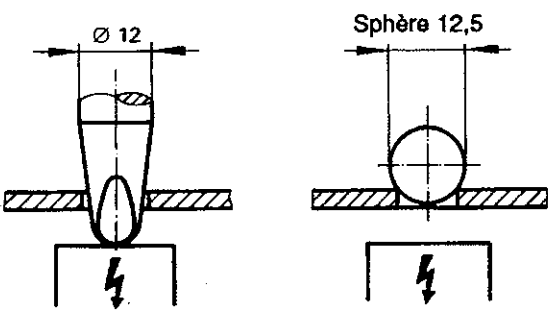
$D' = 6,3$ pour l'essai de 14.2.5 (deuxième chiffre caractéristique 5)

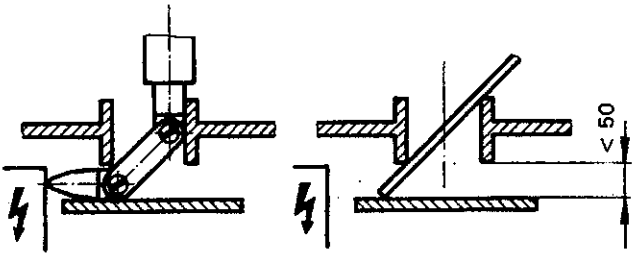
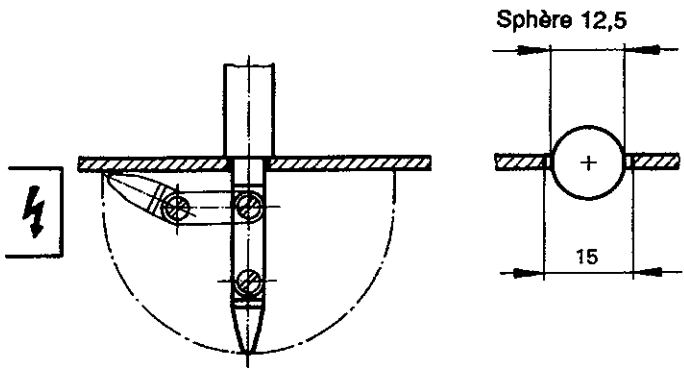
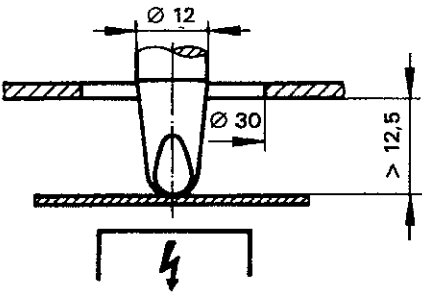
$D' = 12,5$ pour l'essai de 14.2.6 (deuxième chiffre caractéristique 6)

FIG. 6. — Appareil pour la vérification de la protection contre les jets d'eau (buse).

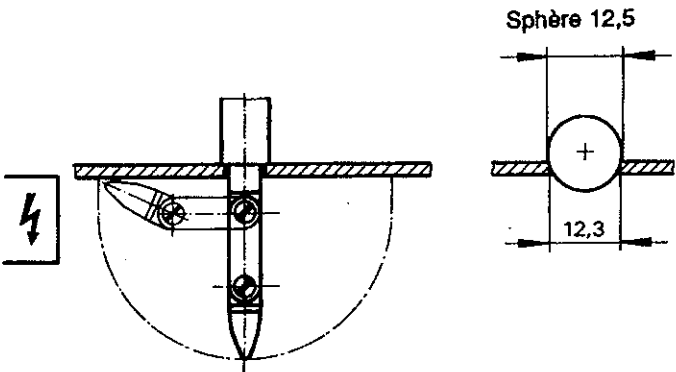
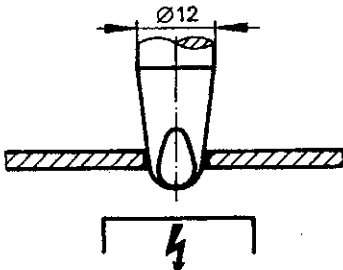
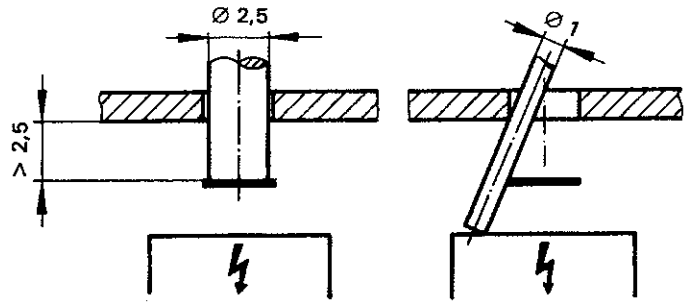
ANNEXE A (informative)

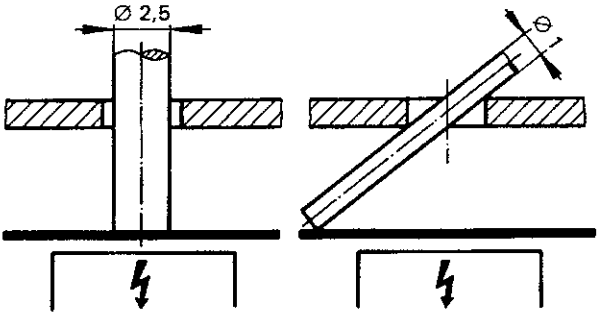
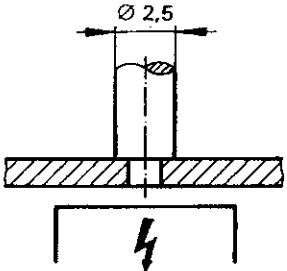
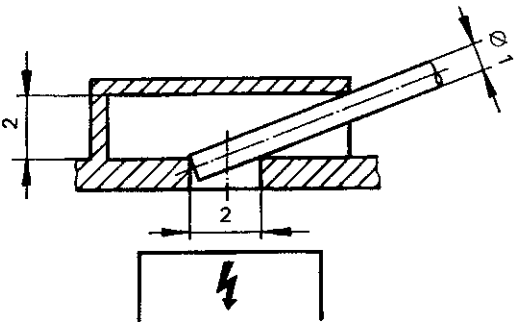
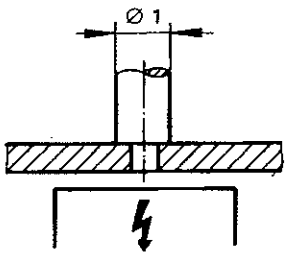
EXEMPLES DE CODIFICATION IP POUR LA VÉRIFICATION DE LA PROTECTION DE MATÉRIEL À BASSE TENSION CONTRE L'ACCÈS AUX PARTIES DANGEREUSES

Réf. No.	Situation	Deux chiffres	Lettre additionnelle	Deux chiffres+lettre additionnelle
1		0X	—	0X
2		1X	A	1X
3		1X	A	1X

Réf. No.	Situation	Deux chiffres	Lettre additionnelle	Deux chiffres+lettre additionnelle
4		1X	A	1X
5		1X	B	1XB
6		1X	B	1XB

Réf. No.	Situation	Deux chiffres	Lettre additionnelle	Deux chiffres+lettre additionnelle
7		IX	D	IXD
8		IX	D	IXD

Réf. No.	Situation	Deux chiffres	Lettre additionnelle	Deux chiffres+lettre additionnelle
9		2X	B	2X
10		2X	B	2X
11		2X	C	2XC

Réf. No.	Situation	Deux chiffres	Lettre additionnelle	Deux chiffres+lettre additionnelle
12		2X	D	2XD
13		3X	C	3X
14		3X	D	3XD
15		4X	D	4X

Codes IP des exemples de l'annexe A

Premier chiffre caractéristique	Lettre additionnelle				
	-	A	B	C	D
0	IP0X (1)	-	-	-	-
1	-	IP1X (2, 3, 4)	IP1XB (5, 6)	-	IP1XD (7, 8)
2	-	-	IP2X (9, 10)	IP2XC (11)	IP2XD (12)
3	-	-	-	IP3X (13)	IP3XD (14)
4	-	-	-	-	IP4X (15)

Note. — Les nombres entre parenthèses sont les références de cette annexe.

ANNEXE B (informative)

RÉCAPITULATION DES RESPONSABILITÉS DES COMITÉS D'ÉTUDES CONCERNÉS

Le Code IP pour la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes est destiné à être utilisé pour la plupart des types de matériel électrique.

Il convient de ne pas présumer que la présente norme est appropriée pour couvrir tous les détails spécifiques des divers types de matériel.

Il est de la responsabilité des Comités d'Etudes concernés de spécifier dans leurs normes de produit tous les détails concernant l'application du Code IP à un type particulier de matériel.

Le marquage avec le Code IP indique la conformité à toutes les prescriptions applicables de la présente norme et également à toute prescription complémentaire spécifiée dans la norme particulière de produit.

La liste suivante est donnée à titre de guide pour les détails qui doivent être spécifiés dans les normes de produit:

- 1) limites et mode d'emploi pour l'utilisation du Code IP (voir article 4);
- 2) définition de l'«enveloppe» telle qu'elle s'applique à un type particulier de matériel (voir article 2);
- 3) la protection conjuguée de l'enveloppe et du matériel à l'intérieur de l'enveloppe contre les influences ou conditions externes (voir article 2);
- 4) degré de protection appliqué aux parties dangereuses en mouvement (telles que les ventilateurs) externes à l'enveloppe (voir article 2);
- 5) la plage d'application si les enveloppes sont exposées à une immersion temporaire ou prolongée (voir article 6);
- 6) l'application de «lettres additionnelles» pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses par des barrières ou distances internes si nécessaire (voir article 7);
- 7) information supplémentaire éventuelle à donner sous forme de «lettres supplémentaires» (voir article 8);
- 8) le Secrétariat du CE 70 doit être consulté avant l'introduction de toute nouvelle lettre supplémentaire et la procédure d'essai à ajouter doit être indiquée (voir article 8);
- 9) les détails pour le marquage (voir article 10);
- 10) conditions atmosphériques pour les essais si elles diffèrent de celles de 11.1;
- 11) état et condition des échantillons d'essai s'ils diffèrent des «Prescriptions générales d'essais» (voir 11.2);
- 12) les détails des conditions d'essai (voir 11.2) tels que:
 - nombre d'échantillons
 - montage, assemblage, position
 - préconditionnement
 - sous tension ou non
 - avec des parties en mouvement ou non;
- 13) application des prescriptions générales d'essai et conditions d'acceptation pour les trous de vidange et les ouvertures de ventilation (voir 11.3);

- 14) des directives pour l'interprétation des résultats d'essai et pour les conditions d'acceptation (voir 11.3);
 - 15) la tension locale, si applicable (voir 12.3.1 et 12.3.2);
 - 16) la catégorie de l'enveloppe (en indiquant si une différence de pression due aux effets de cycles thermiques existe ou non) (voir 13.4);
 - 17) l'emplacement du trou d'aspiration pour l'essai à la poussière s'il n'est pas à proximité de parties vulnérables (voir 13.4);
 - 18) la quantité et l'emplacement des dépôts de poussière admissibles sans affecter le fonctionnement sûr (voir 13.5.2);
 - 19) le dispositif d'essai pour les essais IPX3 et IPX4 (tube oscillant ou pomme d'arrosoir) (voir 14.2.3 et 14.2.4);
 - 20) le type de support pour l'enveloppe (s'il n'est pas perforé) pendant l'essai IPX4 (voir 14.2.4);
 - 21) la température de l'eau si le matériel est sous tension ou en fonctionnement lors de l'essai d'immersion (voir 14.2.7 d));
 - 22) les conditions de l'essai d'immersion prolongée (voir 14.2.8);
 - 23) les conditions d'acceptation à la suite des essais à l'eau (en particulier la quantité d'eau qui peut pénétrer et les détails de tout essai de rigidité diélectrique) (voir 14.3);
 - 24) les conditions d'acceptation si l'eau peut s'accumuler et atteindre les parties actives (voir 14.3).
-

ANNEXE ZA (normative)

AUTRES PUBLICATIONS INTERNATIONALES CITÉES DANS LA PRÉSENTE NORME AVEC LES RÉFÉRENCES DES PUBLICATIONS EUROPÉENNES CORRESPONDANTES

Dans le cas où une publication internationale est modifiée par les modifications communes du CENELEC, indiqué par (mod), il faut tenir compte de la EN/du HD approprié(e).

Publication

CEI	Date	Titre	EN/HD	Date
50(826)	1982	Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) - Chapitre 826 : Installations électriques des bâtiments.	HD 384.2 S1	1986
68-1	1988	Essais d'environnement - Première partie : Généralités et guide.	HD 323.1 S2	1988
71-2	1976	Coordination de l'isolement - Deuxième partie : Guide d'application.	HD 540.2 S1	1991