

NF C61-314

june 2003

AFNOR
Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients AFNOR SAGAWEB. 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 AFNOR SAGAWEB. (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

SAGAWEB

Pour : CSIC LIBRARY OF STANDARDS

le 18/4/2005 - 9:14

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5, et Code Pénal art. 425).

Diffusé par

AFNOR

Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Systèmes 6 A / 250 V et 16 A / 250 V

E : Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – 6 A / 250 V and 16 A / 250 V systems

D : Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – 6 A / 250 V und 16 A / 250 V Systeme

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'afnor le 5 mai 2003, pour prendre effet à compter du 5 juin 2003.

Est destinée à remplacer les normes homologuées NF C 61-303 de mars 1981 et ses amendements A4 de juillet 1984, A5 de mars 1986, A6 de mars 1999, NF C 61-320 de mars 1981 et ses amendements A1 de janvier 1984, A2 de mars 1986, A3 de mars 1999 et NF C 61-321 de mars 1981 et ses amendements A1 de décembre 1983 et A2 de mars 1986.

Correspondance Le présent document n'a pas d'équivalent au CENELEC.

Analyse

Le présent document s'applique aux fiches et aux socles fixes ou mobiles avec obturateurs pour courant alternatif seulement avec ou sans contact de terre, de tension assignée 250 V et de courant égaux à 6 A et à 16 A, destinés aux usages domestiques et usages analogues, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Ce document entre dans le champ d'application de la Directive Basse Tension n° 73/23/EEC du 19/02/73 modifiée par 93/68/CEE du 22/07/93.

Descripteurs

Appareillage électrique, prise de courant, socle de prise de courant, fiche de prise de courant, prolongateur, courant alternatif, définition, classification, marquage, contrôle de dimension, sécurité, protection contre chocs électriques, mise à la terre électrique, caractéristique de construction, vieillissement, résistance d'isolement, rigidité diélectrique, échauffement, pouvoir de coupure, résistance mécanique, résistance à la chaleur, ligne de fuite, protection contre la rouille, essai, gaine de protection.

Modifications

Par rapport aux documents destinés à être remplacés, prise en compte de la publication CEI 60884-1 (juin 2002).

Corrections

AVANT-PROPOS

Le présent document a été préparé par la commission UTE/CEF23B,C,G : Prises de courant et interrupteurs pour usages domestiques et analogues.

La présente édition est destinée à remplacer les normes NF C 61-303, NF C 61-320 et NF C 61-321, et leurs amendements.

L'UTE a fixé les dates suivantes:

La date à laquelle les normes nationales remplacées seront annulées est fixée à la date de parution + 3 ans.

La date de la cessation de la présomption de conformité des produits fabriqués selon les normes remplacées est fixée à la date de parution + 3 ans.

Ce document a été adopté par le Conseil d'Administration de l'Union Technique de l'Electricité et de la communication le 03 décembre 2002.

Ce document peut être utilisé dans le cadre de l'attribution du droit d'usage de la Marque NF dès sa publication.

Ce document entre dans le champ d'application de la Directive Basse Tension n° 73/23/EEC du 19/02/73 modifiée par 93/68/CEE du 22/07/93 (ceci concerne essentiellement les produits livrés avec câbles).

Ce document inclut le corrigendum d'octobre 2004.

SOMMAIRE

	Pages
1	Domaine d'application.....7
2	Références normatives8
3	Définitions9
4	Prescriptions générales 12
5	Généralités sur les essais..... 13
6	Valeurs assignées 14
7	Classification 14
8	Marques et indications 16
9	Vérification des dimensions 19
10	Protection contre les chocs électriques20
11	Dispositions pour la mise à la terre 23
12	Bornes et terminaisons25
13	Construction des socles fixes..... 36
14	Construction des fiches et socles mobiles 42
15	Socles à verrouillage 48
16	Résistance au vieillissement, à la protection procurée par les enveloppes et à l'humidité..... 48
17	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique52
18	Fonctionnement des contacts de terre..... 53
19	Echauffement 53
20	Pouvoir de coupure..... 55
21	Fonctionnement normal 56
22	Force nécessaire pour retirer la fiche 58
23	Câbles souples et raccordement des câbles souples 59
24	Résistance mécanique..... 64
25	Résistance à la chaleur..... 74
26	Vis, pièces transportant le courant et connexions 76
27	Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage..... 78
28	Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement..... 80
29	Protection contre la rouille 83
30	Essais supplémentaires sur broches pourvues de gaines isolantes..... 83
	Annexe A (normative) Essais individuels de sécurité pour les appareils mobiles câblés en usine (protection contre les chocs électriques et polarité correcte)..... 117
	Annexe B (normative) Liste des échantillons nécessaires pour les essais 119
	Annexe C (normative) Eléments constituant d'un appareil et prescriptions pour le groupement d'éléments BT et TBT 120
	Annexe D (normative) Règles particulières pour les adaptateurs..... 122
	Annexe E (normative) Références communes de types 127
	Annexe F (normative) Séquence des essais 129

Tableaux

Tableau 1 - Combinaisons des types et des caractéristiques	14
Tableau 2 : Tolérances des calibres : supprimé	19
Tableau 3 – Correspondance entre les courants assignés et les sections nominales pour le raccordement des conducteurs en cuivre	25
Tableau 4 – Valeurs pour l'essai de traction appliqué aux bornes à vis	27
Tableau 5 – Constitution des conducteurs	28
Tableau 6 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis	29
Tableau 7 – Correspondance entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre raccordables des bornes sans vis	30
Tableau 8 – Valeur pour l'essai de traction aux bornes sans vis	32
Tableau 9 – Valeurs pour les essais de flexion sous charge des conducteurs en cuivre	33
Tableau 10 – Courant d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en utilisation normale sur les bornes sans vis	33
Tableau 11 – Sections nominales des conducteurs rigides pour l'essai de déflexion des bornes sans vis	35
Tableau 12 – Forces pour l'essai de déflexion	36
Tableau 13 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis	38
Tableau 14 – Limites des dimensions externes des câbles pour les socles pour montage en saillie	41
Tableau 15 – Sections nominales des conducteurs en cuivre pour l'essai d'échauffement	53
Tableau 16 - Force d'essai pour la vérification des forces de retrait maximales et minimales	59
Tableau 17 – Dimensions externes des câbles souples à utiliser par l'ancrage du câble	60
Tableau 18 – Valeurs du couple pour l'essai de l'ancrage du câble	61
Tableau 19 – Dimensions maximales des câbles souples pouvant être placés dans les appareils démontables	61
Tableau 20 - Relations entre les caractéristiques des appareils, les sections et les courants d'essai pour les essais d'échauffement et de fonctionnement normal	62
Tableau 21 – Hauteur de chute pour l'essai de choc	66
Tableau 22 – Valeurs du couple d'essai pour les presse-étoupe	69
Tableau 23 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	79
Tableau A.1 - Représentation schématique des essais de fabrication à appliquer aux appareils mobiles câblés en usine	118

Figures

Figure 1 – Exemples d'appareils.....	86
Figure 2 – Bornes à trou.....	87
Figure 3 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	88
Figure 4 - Bornes à plaquette	89
Figure 5 –Bornes à capot taraudé.....	90
Figure 6 – Exemple de vis autotaraudeuse par déformation de matière.....	90
Figure 7 – Exemple de vis autotaraudeuse par enlèvement de matière	90
Figure 8 – Disposition pour l'essai de compression de 24.5	91
Figure 9 – Calibre pour vérifier la non-accessibilité aux parties actives, à travers les obturateurs	92
Figure 10 – Calibre de vérification de la non-accessibilité aux parties actives, à travers les obturateurs, et aux parties actives pour les socles ayant une protection augmentée	93
Figure 11 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs	94
Figure 12 – Indications pour l'essai de déflexion	95
Figure 13 – Dispositif pour la vérification de la résistance aux efforts latéraux	96
Figure 14 – Dispositif d'essai des broches non massives	96
Figure 15 – Paroi d'essai suivant les prescriptions de 16.2.1.....	97
Figure 16 – Appareil d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure et du fonctionnement normal	98
Figure 17 – Schémas du circuit pour les essais du pouvoir de coupure et de fonctionnement normal	99
Figure 18 – Appareil pour la vérification de la force de séparation.....	100
Figure 19 – Calibre pour la vérification de la force minimale d'extraction.....	101
Figure 20 – Appareil pour vérifier la fixation du câble.....	101
Figure 21 – Appareil d'essai de flexion	102
Figure 22 – Appareil d'essai de choc	103
Figure 23 – Détail du marteau	104
Figure 24 – Support sur lequel est fixé l'échantillon	104
Figure 25 – Bloc sur lequel sont fixés les appareils pour pose encastrée	105
Figure 26 – Schémas donnant l'indication des coups selon le tableau 21	106
Figure 27 – Appareil d'essai de choc à basse température de 24.4	107
Figure 28 – Appareil pour l'essai d'abrasion des gaines isolantes des broches de fiches	107
Figure 29 – Dispositif pour l'essai de la résistance mécanique des prises mobiles multiples.....	108
Figure 30 – Exemple de dispositif d'essai pour vérifier la fixation des broches dans le corps de la fiche	108
Figure 31 – Disposition pour l'essai des capots ou des plaques de recouvrement.....	109
Figure 32 – Calibre (épaisseur approximative 2 mm) pour la vérification du contour des capots ou plaques de recouvrement.....	109
Figure 33 – Exemples de l'application du calibre de la figure 32 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support	110
Figure 34 – Exemples de l'application du calibre de la figure 32 selon les prescriptions données en 24.17	111

Figure 35 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses	112
Figure 36 – Schéma indiquant la direction d'application du calibre de la figure 35	112
Figure 37 – Appareil pour l'essai à la bille.....	113
Figure 38 – Appareil pour l'essai de compression pour la vérification de la résistance à la chaleur de 25.4	113
Figure 39 – Représentation diagrammatique de 28.1.1	114
Figure 40 – Appareil pour l'essai de résistance à la chaleur anormale des gaines isolantes des broches de fiches	115
Figure 41 – Appareil pour l'essai de pression à haute température.....	116
Figure 42 – Appareil d'essai de choc sur broches pourvues de gaines isolantes.....	116
FEUILLE DE NORME I SOCLE DE PRISE DE COURANT Désignation : Socle fixe ou socle mobile 2P + T 16 A 250 V	130
FEUILLE DE NORME II FICHE DE PRISE DE COURANT Désignation : Fiche 2P + T 16 A 250 V	132
FEUILLE DE NORME III A SOCLE DE PRISE DE COURANT Désignation : Socle fixe 2P 16 A 250 V	134
FEUILLE DE NORME III B SOCLE DE PRISE COURANT Désignation : Socle mobile 2P 16 A 250 V	135
FEUILLE DE NORME IV FICHE DE PRISE DE COURANT Désignation : Fiche 2 P 16 A 250 V.....	136
FEUILLE DE NORME V FICHE DE PRISE DE COURANT Désignation : Fiche 2 P +T 16 A 250 V, avec double système de contact de terre.....	138
FEUILLE DE NORME VI FICHE DE PRISE DE COURANT Désignation : Fiche 2 P 6 A 250 V.....	140
FEUILLE DE NORME VII FICHE DE PRISE DE COURANT Désignation : Fiche 2 P 6 A 250 V.....	142
FEUILLE DE NORME VIII SOCLE DE PRISE DE COURANT Désignation : Socle mobile 2 P 6 A 250 V	144
CALIBRE C1 POUR VÉRIFIER L'IMPOSSIBILITÉ DE L'INTRODUCTION D'UNE SEULE BROCHE DES FICHES.....	145
CALIBRE C 2 POUR VÉRIFIER LES DIMENSIONS DES ORIFICES D'ENTRÉE DES BROCHES DES FICHES.....	146
CALIBRE C 3 POUR VÉRIFIER LA DISTANCE JUSQU'AU PREMIER POINT DE CONTACT	147
CALIBRE C 4 POUR VÉRIFIER LA FORCE MINIMALE D'EXTRACTION	148
CALIBRE C 5 POUR VÉRIFIER L'INTRODUCTION DES FICHES BIPOLAIRES.....	149
CALIBRE C 6 POUR VÉRIFIER L'OUVERTURE MAXIMALE DE L'ALVEOLE DE LA FEUILLE DE NORME V.	150
CALIBRES C 7 POUR VÉRIFIER L'ENTRAXE DES BROCHES	151

PRISES DE COURANT POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

Systemes 6 A / 250 V et 16 A / 250 V

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux fiches et aux socles fixes ou mobiles avec obturateurs pour courant alternatif seulement avec ou sans contact de terre, de tension assignée 250 V et de courants assignés égaux à 6 A et à 16 A, destinés aux usages domestiques et usages analogues, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Le courant assigné est limité à 16 A pour les socles fixes équipés de bornes sans vis.

Le présent document ne traite pas des prescriptions pour les boîtes de montage encastrées, mais seulement des prescriptions pour les boîtes de montage en saillie nécessaires pour les essais du socle.

NOTE 1 Les prescriptions générales pour les boîtes de montage sont données dans la CEI 60670.

Le présent document s'applique également aux fiches faisant partie des cordons-connecteurs, aux fiches et socles mobiles faisant partie des cordons-prolongateurs et aux fiches et socles en tant qu'éléments constitutifs d'un appareil, sauf spécification contraire dans la norme de l'appareil concerné.

Le présent document s'applique également aux appareils dès lors qu'ils comportent au moins un socle de prise de courant et qu'ils ne sont pas couverts par une norme spécifique ; il donne également les règles particulières pour les adaptateurs.

NOTE 2 Le terme "appareil" est employé en tant que terme général traitant des fiches et socles; le terme "appareil mobile" s'applique aux fiches et aux socles mobiles. L'emploi des appareils est indiqué à la figure 1.

L'annexe C liste les éléments constitutifs d'un appareil et donne les conditions à respecter lorsque des fonctions BT et TBT y sont intégrées.

L'annexe D contient les prescriptions complémentaires pour l'application de ce document aux adaptateurs.

L'annexe E contient les prescriptions pour les références communes de type.

Le présent document ne s'applique pas :

- aux fiches, socles et connecteurs pour usages industriels ;
- aux connecteurs ;
- aux fiches et socles fixes ou mobiles pour TBT ;

NOTE 3 Les valeurs de la TBT sont spécifiées dans la CEI 60364-4-46.

- aux socles fixes combinés avec des fusibles, des interrupteurs automatiques, etc.

NOTE 4 Les socles avec lampes indicatrices sont autorisés sous réserve que les lampes indicatrices soient conformes à la norme, éventuelle, les concernant.

Les fiches et les socles fixes ou mobiles conformes au présent document sont utilisés à des températures ambiantes ne dépassant pas habituellement 25° C, mais pouvant atteindre occasionnellement 35 °C.

NOTE 5 Les socles conformes au présent document sont seulement prévus pour être incorporés dans un matériel de manière telle et à un emplacement tel qu'il soit improbable que la température environnante du socle dépasse 35 °C.

Dans des emplacements présentant des conditions particulières, par exemple à bord de navires, dans des véhicules, etc., et dans des emplacements dangereux où par exemple des explosions peuvent se produire, des constructions spéciales peuvent être prescrites.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente norme NF C 61-314. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente norme NF C 61-314 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique.

NF EN 60068-2-30:1999 (indice de classement : C 20-730), Essais d'environnement – Partie 2 : Essais - Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)

NF EN 60068-2-32:1994 (indice de classement : C 20-732), Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2 : Essais - Essai ED : Chute libre

NF C 32-102 (série) – HD 22.X – Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension assignée au plus égale à 450/750 V

NF C 32-201 (série) – HD 21.X – Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension assignée au plus égale à 450/750 V

NF EN 60417-2:2000 (indice de classement : C 03-417-2), Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Partie 2 : Dessins originaux

NF EN 60423:1995 (indice de classement : C 68-100), Conduits de protection des conducteurs – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires

NF EN 60529:1992 (indice de classement : C 20-010), Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)

NF EN 60695-2-10:2001 (indice de classement : C 20-924-2-10), Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10 : Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai

NF EN 60695-2-11:2001 (indice de classement : C 20-924-11), Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11 : Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis

NF EN 60999-1:2000 (indice de classement : C 60-010), Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 1 : Prescriptions générales et prescriptions particulières pour les organes de serrage pour les conducteurs de 0,2 mm² à 35 mm² (inclus)

NF EN 61032:1998 (indice de classement : C 20-013), Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification

NF EN 61140:2002 (indice de classement : C 20-030), Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels

NF C 01-151:2001, Vocabulaire Electrotechnique – Partie 151 : Dispositifs électriques et magnétiques

CEI 60112:1979, Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides

CEI 60884-2-6:1997, Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 2-6 : Règles particulières pour socles de prises de courant commandés par interrupteurs à verrouillage, pour installations électriques fixes

ISO 1456:1988, Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome

ISO 1639:1974, Alliages de cuivre corroyés – Profilés filés – Caractéristiques mécaniques

ISO 2039-2:1987, Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 2 : Dureté Rockwell

ISO 2081:1986, Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier

ISO 2093:1986, Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la NF C 01-151 (Vocabulaire électrotechnique international) ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE 1 Lorsque les termes tension et courant sont employés, ils impliquent, sauf spécification contraire, les valeurs efficaces.

NOTE 2 Dans l'ensemble de ce document, le mot "terre" est utilisé en tant que "terre de protection".

NOTE 3 Le terme "appareil" est employé en tant que terme général traitant des fiches et socles; le terme "appareil mobile" s'applique aux fiches et aux socles mobiles. L'emploi des appareils est indiqué à la figure 1.

NOTE 4 Dans tout le texte du présent document le terme "socle" concerne à la fois les socles fixes et mobiles, sauf lorsqu'on se réfère en particulier à un type ou à un autre.

3.1

fiche

appareil pourvu de broches conçues pour s'engager dans les alvéoles d'un socle et comprenant également des pièces pour la connexion électrique et la retenue mécanique d'un câble souple

3.2

socle

appareil pourvu d'alvéoles conçues pour recevoir les broches d'une fiche et pourvu de bornes pour la connexion d'un câble

3.3

socle fixe

socle prévu pour être connecté à l'alimentation fixe

3.4

socle mobile

socle prévu pour être relié ou intégré à un câble souple et qui peut être facilement déplacé lorsqu'il est relié au circuit d'alimentation

3.5

socle multiple

combinaison de deux ou plusieurs socles

NOTE Un exemple de socle multiple est représenté à la figure 1b.

3.6

socle pour appareils

socle prévu pour être monté sur, ou fixé à, des appareils

3.7

appareil à fiche démontable ou à socle mobile démontable

appareil construit de façon que le câble souple puisse être remplacé

3.8

appareil à fiche non démontable ou à socle mobile non démontable

appareil construit de façon qu'il constitue, après la connexion et l'assemblage par le constructeur de l'appareil, une pièce unique avec le câble souple (voir également 14.1)

3.9

appareil surmoulé

appareil non démontable mobile dont la fabrication est achevée en moulant un matériau isolant autour des composants pré-assemblés et des sorties du câble souple

[VEI 442-01-14 modifié]

3.10

boîte de montage

boîte conçue pour montage dans ou sur un mur, un plafond, ou autre, pour des applications en saillie ou encastrées, et prévue pour utilisation avec un ou des socles fixes

3.11

cordon-connecteur

ensemble composé d'un câble souple équipé d'une fiche et d'un connecteur, destiné à relier un appareil électrique à l'alimentation électrique

3.12

cordon-prolongateur

ensemble composé d'un câble souple, équipé d'une fiche et d'un socle mobile

3.13

borne

dispositif de connexion, isolé ou non, servant à la connexion démontable des conducteurs d'alimentation externes

3.14

terminaison

dispositif de connexion, isolé ou non, servant à la connexion non démontable des conducteurs d'alimentation externes

3.15

organe de serrage d'une borne

partie(s) d'une borne nécessaire(s) pour le serrage mécanique et la connexion électrique du ou des conducteurs

3.16**borne à vis**

borne permettant le raccordement, puis la déconnexion, d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de n'importe quel type

3.17**borne à trou**

borne à vis dans laquelle un conducteur est introduit dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis

NOTE Des exemples de bornes à trou sont représentés à la figure 2.

3.18**borne à serrage sous tête de vis**

borne à vis dans laquelle l'âme du conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont représentés à la figure 3.

3.19**borne à goujon fileté**

borne à vis dans laquelle l'âme du conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à goujon fileté sont représentés à la figure 3.

3.20**borne à plaquette**

borne à vis dans laquelle l'âme du conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plusieurs vis ou écrous

NOTE Des exemples de bornes à plaquette sont représentés à la figure 4.

3.21**borne à capot taraudé**

borne à vis dans laquelle l'âme du conducteur est serrée au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté. L'âme est serrée contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un écrou à chape, ou par un autre moyen aussi efficace pour transmettre la pression de l'écrou à l'âme à l'intérieur de la fente

NOTE Des exemples de bornes à capot taraudé sont représentés à la figure 5.

3.22**borne sans vis**

borne de connexion permettant le raccordement puis la déconnexion d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs rigides (solides ou câblés) ou de câbles souples, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces en forme de coin, excentriques, coniques, etc., sans autre préparation spéciale du conducteur concerné que l'enlèvement de l'isolant

3.23**vis autotaraudeuse par déformation de matière**

vis ayant un filet ininterrompu qui forme un filetage par déformation du matériau lors de son vissage

NOTE Un exemple de vis autotaraudeuse par déformation de matière est indiqué à la figure 6.

3.24**vis autotaraudeuse par enlèvement de matière**

vis ayant un filet interrompu qui forme un filetage par enlèvement de matière lors de son vissage

NOTE Un exemple de vis autotaraudeuse par enlèvement de matière est indiqué à la figure 7.

3.25**tension assignée**

tension attribuée à la fiche ou au socle par le constructeur, qui sera celle spécifiée dans l'éventuelle feuille de normes

3.26**courant assigné**

courant attribué à la fiche ou au socle par le constructeur, qui sera celui spécifié dans l'éventuelle feuille de normes

3.27**obturateur**

pièce mobile incorporée dans un socle, qui en obture automatiquement au moins les alvéoles sous tension lorsque la fiche est retirée

3.28**essai de type**

essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications

3.29**essai de fabrication (essai individuel de série)**

essai auquel est soumis chaque dispositif individuel en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis

3.30**base**

partie d'un socle qui porte les alvéoles

3.31**partie active**

tout conducteur ou toute partie conductrice destiné à être sous tension en service normal, ainsi que le conducteur neutre mais, par convention, non le conducteur PEN

[VEI 826-03-01]

4 Prescriptions générales

Les appareils et les boîtes de montage en saillie doivent être conçus et construits de façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit fiable et sans danger pour l'utilisateur ou son entourage, au sens de la présente norme.

La conformité est vérifiée par l'exécution de tous les essais spécifiés qui s'appliquent et par l'application de toutes les prescriptions appropriées.

5 Généralités sur les essais

5.1 Les essais sont effectués pour prouver l'application des prescriptions requises par la présente norme, quand elles sont applicables.

Les essais sont effectués comme suit:

- les essais de type doivent être effectués sur des échantillons représentatifs de chaque appareil;
- les essais de fabrication doivent être effectués sur chaque appareil fabriqué selon cette norme, dans la mesure où ils s'appliquent.

Les paragraphes 5.2 à 5.5 sont applicables aux essais de type et le paragraphe 5.6 aux essais de fabrication.

5.2 Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans des conditions normales d'utilisation.

Les appareils non démontables sont essayés avec un câble souple de même type et de même section que celui qui est livré; les appareils qui ne comportent pas un cordon-connecteur ou un cordon-prolongateur intégré ou constituant un de leurs éléments, doivent être équipés, pour l'essai, d'au moins 1 m de câble souple.

Les socles mobiles multiples non démontables sont essayés avec des câbles souples en l'état de livraison.

Les socles qui nécessitent une boîte afin de compléter leur enveloppe sont essayés avec leurs boîtes.

5.3 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles, à une température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C.

En cas de doute, les essais sont faits à une température ambiante de (20 ± 5) °C.

Les fiches et les socles sont essayés séparément.

Le neutre éventuel est considéré comme un pôle.

5.4 Trois échantillons sont soumis à tous les essais appropriés sauf prescription particulière.

Le nombre d'échantillons nécessaires pour les essais est donné en annexe B.

5.5 Les échantillons sont soumis à tous les essais qui s'appliquent et les prescriptions sont satisfaites si tous les essais sont réussis.

Si un échantillon ne satisfait pas à un essai, à cause d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, cet essai ainsi que tous ceux qui le précèdent et qui peuvent avoir influencé son résultat doivent être refaits, de même que les essais suivants, dans la séquence prescrite, sur un nouveau lot d'échantillons. Ces nouveaux échantillons doivent alors tous satisfaire aux prescriptions.

NOTE Le demandeur peut déposer en même temps que le nombre d'échantillons spécifié en 5.4, le lot supplémentaire d'échantillons qui peut être nécessaire si l'un des échantillons est défectueux. Le laboratoire essaiera alors sans autre avis les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouveau défaut. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni en même temps, un échantillon défectueux entraînera le rejet.

5.6 Les essais de fabrication sont spécifiés à l'annexe A.

6 Valeurs assignées

6.1 Les appareils doivent avoir les types, tensions et courants assignés indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1 - Combinaisons des types et des caractéristiques

Type	Tension assignée V	Courant assigné A
2 P	250	6
2 P ou 2P + 	250	16

6.2 Dans un cordon-prolongateur, le courant assigné du socle mobile ne doit pas être supérieur à celui de la fiche et la tension assignée ne doit pas être inférieure à celle de la fiche.

La conformité est vérifiée par examen des marques et indications.

6.3 Les appareils auront de préférence un degré de protection IP20, IP40, IP44, IP54, IP55 ou IP 66.

7 Classification

7.1 Classification des appareils

7.1.1 Classification selon le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets dangereux dus à la pénétration de corps solides étrangers

- IP2X: appareils protégés contre l'accès aux parties dangereuses avec un doigt et contre les effets dangereux dus à la pénétration de corps solides étrangers de diamètre 12,5 mm ou plus
- IP4X: appareils protégés contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil et contre les effets dangereux dus à la pénétration de corps solides étrangers de diamètre 1,0 mm ou plus
- IP5X: appareils protégés contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil et contre la poussière
- IP6X : appareils étanches à la poussière

7.1.2 Classification selon le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau

- IPX0: appareils non protégés contre la pénétration de l'eau
- IPX4: appareils protégés contre les projections d'eau
- IPX5: appareils protégés contre les jets d'eau
- IPX6 : appareils protégés contre les jets d'eau puissants

NOTE Pour l'explication du degré IP voir la NF EN 60529.

7.1.3 Classification en fonction de la présence de contact de terre

- Appareils sans contact de terre
- Appareils avec contact de terre

7.1.4 Classification selon le procédé de raccordement du câble

- Appareils démontables
- Appareils non démontables

7.1.5 Classification selon le type des bornes

- Appareils avec bornes à vis
- Appareils avec bornes sans vis pour conducteurs rigides seulement
- Appareils avec bornes sans vis pour conducteurs rigides et souples

7.2 Classification des socles

7.2.1 Classification selon le degré de protection contre les chocs électriques

Les socles sont classés selon le degré de protection contre les chocs électriques, lorsqu'ils sont montés comme pour un usage normal, en

- a) socles à protection normale (voir 10.1), ou
- b) socles à protection augmentée (voir 10.7).

7.2.2 disponible

7.2.3 Classification selon le mode de pose/utilisation

Les socles sont classés, selon leur mode de pose/utilisation, en

- a) socles en saillie,
- b) socles encastrés,
- c) socles semi-encastrés,
- d) socles sur panneau,
- e) socles pour huisserie,
- f) socles mobiles,
- g) socles de table (unique ou multiple),
- h) socles encastrés dans le sol, ou
- i) socles pour appareils.

7.2.4 Classification selon le procédé d'installation

Les socles sont classés selon le procédé d'installation, qui est fonction de la conception, en

- a) socles fixes dont le couvercle ou la plaque de recouvrement peut être enlevé sans déplacer les conducteurs (type A), ou
- b) socles fixes dont le couvercle ou la plaque de recouvrement ne peut être enlevé sans déplacer les conducteurs (type B).

NOTE Si un socle fixe a une base (partie principale) qui ne peut être séparée de son capot ou de sa plaque de recouvrement et nécessite pour répondre à la norme une plaque supplémentaire qui peut être enlevée, lors de travaux de décoration murale, sans déplacement des conducteurs, il est considéré comme étant du type A, à condition que la plaque supplémentaire satisfasse aux prescriptions relatives aux capots et plaques de recouvrement.

7.2.5 Disponible

7.3 Classification des fiches

Les fiches sont classées, selon la classe du matériel auquel elles sont destinées à être raccordées, en

- a) fiches pour matériel de classe I, ou
- b) fiches pour matériel de classe II.

Pour la description des classes de matériel, voir la NF EN 61140.

8 Marques et indications

8.1 Les appareils doivent porter les marques et indications suivantes:

- le courant assigné, en Ampères;
- la tension assignée, en Volts;
- le symbole pour la nature du courant d'alimentation;
- le nom, la marque de fabrique ou la marque d'identification du constructeur ou du vendeur responsable;
- la référence du type, qui peut être une référence dans un catalogue ;
- le premier chiffre caractéristique pour le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration dangereuse de corps solides étrangers, si déclaré supérieur à 2, auquel cas le deuxième chiffre caractéristique doit aussi être marqué;
- le deuxième chiffre caractéristique pour le degré de protection contre les effets nuisibles de la pénétration de l'eau, si déclaré supérieur à 0, auquel cas le premier chiffre caractéristique doit aussi être marqué.

Si le système permet l'introduction de fiches ayant un certain degré IP spécifié donné dans des socles ayant un degré IP spécifié différent, il convient de porter l'attention sur le fait que la combinaison fiche/prise aura un degré de protection égal au plus faible des deux. Ceci doit être mentionné dans la documentation du constructeur concernant le socle.

NOTE 1 Les degrés de protection sont fondés sur la NF EN 60529.

De plus, les socles ayant des bornes sans vis doivent être marqués des éléments suivants:

- une marque appropriée indiquant la longueur d'isolant qu'il est nécessaire d'enlever avant insertion du conducteur dans la borne sans vis;
- pour les socles qui présentent cette particularité, une indication relative à la possibilité de n'introduire que des conducteurs rigides.

NOTE 2 Ces marques supplémentaires peuvent être apposées sur le socle lui-même, sur l'emballage et/ou dans une notice d'utilisation jointe au socle.

De plus les socles mobiles multiples doivent porter la puissance assignée en watts complétée par le mot max, et par la tension d'utilisation. Ce marquage doit être lisible lorsque des fiches sont insérées.

NOTE 3 - La puissance assignée correspond au courant assigné multiplié par la tension d'utilisation. Un marquage de la puissance assignée de 3500W/230V est recevable pour des produits 16 A.

8.2 Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser les symboles qui figurent ci-dessous

Ampères.....	A
Volts.....	V
Courant alternatif.....	~
Neutre.....	N
Terre de protection.....	
Degré de protection, si applicable.....	IPXX
Degré de protection pour accessoires fixes pour installation sur des surfaces rugueuses (paroi d'essai de la figure 15).....	
Watts.....	W

NOTE 1 Les détails des symboles de construction figurent dans la NF EN 60417-2.

NOTE 2 Dans le degré IP, la lettre "X" est remplacée par le chiffre approprié.

NOTE 3 Les lignes formées par la forme des outils ne sont pas considérées comme des marques.

Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, on peut n'employer que des chiffres. Ces chiffres peuvent être placés sur une ligne séparée par une ligne oblique ou le chiffre du courant assigné peut être placé au-dessus de ceux de la tension assignée, séparés par une ligne horizontale.

Le symbole pour la nature du courant doit être placé à côté de l'indication du courant assigné et de la tension assignée.

NOTE 4 Le marquage du courant, de la tension et de la nature du courant d'alimentation peut, par exemple, se présenter comme suit:

$$16 \text{ A } 250 \text{ V } \sim \text{ ou } 16/250 \sim \text{ ou } \frac{16}{250} \sim$$

8.3 Pour les socles fixes, les marquages suivants doivent être apposés sur la partie principale:

- courant assigné, tension assignée et nature du courant;
- soit le nom, la marque de fabrique, soit la marque d'identification du constructeur ou du vendeur responsable;
- le cas échéant, la longueur d'isolant à enlever avant d'insérer le conducteur dans une borne sans vis;
- la référence du type.

NOTE 1 La référence du type peut n'être que la référence de série.

Les pièces telles que les plaques de recouvrement qui sont nécessaires pour la sécurité et qui sont destinées à être vendues séparément doivent porter le nom du constructeur ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou la marque d'identification, et la référence du type.

NOTE 2 Des références de type supplémentaires peuvent être portées sur la partie principale, ou sur l'extérieur de l'enveloppe qui lui est associée.

NOTE 3 Le terme "partie principale" désigne la partie qui porte les pièces de contact du socle.

Le degré IP, quand il s'applique, doit être marqué de façon à être facilement discernable quand l'appareil est monté et équipé de conducteurs comme en usage normal.

8.4 Pour les fiches et les socles mobiles, les marques et indications spécifiées en 8.1, autres que la référence du type, doivent pouvoir être aisément visibles lorsque l'appareil est équipé de ses conducteurs et assemblé.

Les fiches et les socles mobiles pour matériel de classe II ne doivent pas être marqués du symbole de la classe II.

NOTE 1 La référence du type des appareils démontables mobiles peut être portée à l'intérieur de l'enveloppe ou du couvercle.

NOTE 2 - Pour les socles mobiles multiples, il n'est pas nécessaire que chaque socle porte les indications du courant assigné, de la tension assignée, et le symbole pour la nature du courant.

8.5 Les bornes destinées exclusivement au conducteur neutre doivent être marquées de la lettre N.

Les bornes de terre destinées à la connexion du conducteur de protection doivent être marquées du symbole .

Ces marques ne doivent pas être placées sur les vis ou d'autres pièces facilement amovibles.

NOTE 1 Les "pièces facilement amovibles" sont celles qui peuvent être enlevées au cours de l'installation normale du socle ou de l'assemblage de la fiche.

NOTE 2 Les terminaisons des appareils non démontables n'ont pas besoin d'être marquées.

Les bornes prévues pour le raccordement des conducteurs ne faisant pas partie de la fonction principale du socle doivent être clairement identifiées, à moins que leur usage soit évident ou clairement indiqué dans un diagramme de câblage qui doit être fixé à l'appareil.

L'identification de telles bornes peut être obtenue par

- leur marquage soit avec des symboles graphiques selon la NF EN 60417-2 soit par des couleurs et/ou par un système alphanumérique, ou
- leurs dimensions physiques ou leur emplacement relatif.

Les fils des lampes indicatrices ou des néons ne sont pas considérés comme des conducteurs au sens de ce paragraphe.

8.6 Pour les boîtes pour montage en saillie formant partie intégrante des socles de degré IP supérieur à IP20, le code IP doit être marqué à l'extérieur de l'enveloppe associée de façon à être facilement discernable quand l'appareil est monté et équipé comme en usage normal.

8.7 La position ou les mesures spéciales (par exemple boîte, type de surface de montage, fiche, etc.) permettant d'assurer le degré de protection déclaré des socles fixes pour montage encastré et semi-encastré ayant un degré IP supérieur à IPX0 doivent être indiquées soit par marquage, soit dans la documentation du constructeur, soit dans la feuille d'instructions.

La conformité est vérifiée par examen.

8.8 Les marques doivent être durables et facilement lisibles.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Le marquage est frotté à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau, puis de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTE 1 Les marques faites par empreinte, moulage, pression ou gravure ne sont pas soumises à cet essai.

NOTE 2 Il est recommandé que l'essence utilisée se compose d'hexane comme solvant avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol d'environ 29, un point d'ébullition initial d'environ 65 °C, un point de sécheresse d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

9 Vérification des dimensions

9.1 Les appareils doivent être conformes aux feuilles de normes appropriées.

L'insertion des fiches dans les socles fixes ou mobiles doit être assurée par leur conformité avec les feuilles de normes appropriées.

La conformité est vérifiée au moyen de calibres C1 à C7 (employés dans l'ordre de leurs numéros) ou, en l'absence de calibre, en mesurant les dimensions.

Les dimensions des feuilles de normes et des calibres sont donnés en millimètres

Avant la vérification ci-dessus, on introduit 10 fois dans les socles et on en retire 10 fois une fiche, conforme à la feuille de norme correspondante, ayant les broches aux dimensions maximales.

Tableau 2 : Tolérances des calibres : supprimé

9.2 Il ne doit pas être possible, dans le cadre d'un système donné, d'insérer une fiche

- dans un socle ayant une tension assignée supérieure ou un courant assigné inférieur;
- dans un socle ayant un nombre différent de pôles sous tension, des exceptions peuvent être admises pour les socles qui sont construits spécialement dans le but de permettre l'insertion de fiches ayant un nombre inférieur de pôles, sous réserve qu'aucune situation dangereuse ne puisse se produire, par exemple une connexion entre un pôle sous tension et un contact de terre ou l'interruption du circuit de terre;
- dans un socle avec contact de terre, si la fiche est une fiche pour matériel de classe 0.

La conformité est vérifiée par examen ou par un essai manuel au moyen de calibres.

En cas de doute, l'impossibilité de l'insertion est vérifiée en appliquant pendant 1 min le calibre C1, avec une force de 150 N.

Lorsque l'utilisation de matériaux élastomères ou thermoplastiques est susceptible d'influencer le résultat de l'essai, ce dernier est effectué à une température ambiante de (35 ± 2) °C, les appareils ainsi que les calibres étant à cette température.

NOTE Pour les appareils en matériau rigide, tel que les résines thermodurcissables, les matières céramiques et analogues, la conformité aux feuilles de normes correspondantes garantit que ces prescriptions sont satisfaites.

9.3 Des dérogations aux dimensions spécifiées dans les feuilles de normes ne sont admises que si elles présentent des avantages techniques et ne portent pas préjudice aux appareils conformes aux feuilles de normes en ce qui concerne leur destination et la sécurité, notamment en ce qui concerne l'interchangeabilité et la non-interchangeabilité.

Les appareils qui présentent de telles dérogations doivent cependant satisfaire à toutes les autres prescriptions de la présente norme dans la mesure où elles s'appliquent raisonnablement.

10 Protection contre les chocs électriques

NOTE Dans le cadre de cet article, le vernis, l'émail et les revêtements isolants pulvérisés ne sont pas considérés comme des matériaux isolants.

10.1 Les socles doivent être conçus et construits de façon que, lorsqu'ils sont câblés et installés comme en usage normal, les parties sous tension ne soient pas accessibles, même après enlèvement des parties qui peuvent être retirées sans l'aide d'un outil.

Les parties sous tension des fiches ne doivent pas être accessibles lorsque la fiche est partiellement ou complètement engagée dans un socle.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par l'essai suivant.

L'essai est effectué sur l'échantillon installé comme pour un usage normal et équipé de conducteurs de la plus petite section nominale spécifiée au tableau 3, l'essai étant ensuite répété en utilisant des conducteurs de la plus grande section nominale.

Le doigt d'essai, calibre d'essai B de la NF EN 61032, est appliqué dans toutes les positions possibles, un indicateur électrique de tension comprise entre 40 V et 50 V étant utilisé pour montrer le contact avec les parties concernées.

Pour les fiches, le doigt d'essai est appliqué quand la fiche est partiellement engagée et quand elle est complètement engagée dans un socle.

Dans le cas d'appareils pour lesquels l'utilisation de matériaux thermoplastiques ou élastomères est susceptible d'avoir une influence sur ces prescriptions, un essai supplémentaire est effectué à une température ambiante de (35 ± 2) °C, les appareils étant à cette température.

Pendant cet essai supplémentaire, l'appareil est soumis pendant 1 min à une force de 75 N, appliquée à l'aide de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide (calibre d'essai 11 de la NF EN 61032). Ce doigt, avec le détecteur électrique mentionné ci-dessus, est placé en tous endroits où un excès de souplesse de la matière isolante pourrait compromettre la sécurité de l'appareil, n'est pas appliqué aux membranes ou analogues, et est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N seulement.

Pendant cet essai, l'appareil ainsi que le dispositif de montage associé ne doivent pas se déformer à un degré tel que les dimensions indiquées dans les feuilles de normes les concernant et garantissant la sécurité soient modifiées exagérément, et aucune partie sous tension ne doit devenir accessible.

Chaque échantillon de fiche ou de socle mobile est ensuite comprimé entre deux surfaces planes pendant 5 min, avec une force de 150 N, comme représenté à la figure 8. 15 min après l'enlèvement de l'appareil d'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de déformation telle que les dimensions indiquées dans les feuilles de normes les concernant et garantissant la sécurité soient modifiées exagérément.

10.2 Les pièces accessibles lorsque l'appareil est câblé et installé comme en usage normal, à l'exception des petites vis et des pièces similaires, isolées des parties sous tension, pour la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement des socles, doivent être en matériau isolant; toutefois, les capots ou plaques de recouvrement des socles fixes et les parties accessibles des fiches et socles mobiles peuvent être en métal si les prescriptions indiquées en 10.2.1 ou 10.2.2 sont satisfaites.

10.2.1 Les capots ou plaques de recouvrement métalliques sont protégés par une isolation supplémentaire faite de revêtements ou de cloisons isolants fixés aux capots ou plaques de recouvrement, ou encore au corps des appareils, de façon à ne pas pouvoir être enlevés sans être endommagés définitivement. Alternativement, ils doivent être conçus de façon à ne pas pouvoir être remis en place dans une position incorrecte, les appareils étant rendus inaptes à fonctionner ou manifestement incomplets en leur absence. De plus, les capots ou plaques de recouvrement doivent être conçus de telle sorte qu'il n'y ait aucun risque de contact accidentel entre les parties sous tension et les capots ou plaques de recouvrement métalliques, par exemple par l'intermédiaire de leurs vis de fixation, même si un conducteur se détache de sa borne et si des précautions sont prises pour éviter que les lignes de fuite ou les distances dans l'air ne deviennent inférieures aux valeurs spécifiées dans le tableau 23.

Dans le cas de la mise en attente, la prescription indiquée en 10.3 s'applique.

La conformité est vérifiée par examen.

Les revêtements ou cloisons isolants mentionnés ci-dessus doivent être conformes à l'essai des articles 17 et 27.

10.2.2 Les capots ou plaques de recouvrement métalliques sont automatiquement reliés à la terre par une connexion de faible résistance, pendant la fixation du couvercle ou de la plaque de recouvrement elle-même.

Les lignes de fuite et les distances dans l'air entre les broches sous tension d'une fiche complètement engagée et le couvercle métallique mis à la terre d'un socle doivent être conformes respectivement aux points 2 et 7 du tableau 23; en outre, dans le cas de la mise en attente, la prescription indiquée en 10.3 s'applique.

NOTE 1 Des vis de fixation ou autres moyens sont admis.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 11.5.

10.3 Il ne doit pas être possible d'établir un contact entre la broche d'une fiche et l'alvéole d'un socle sous tension tant qu'une autre broche est accessible.

La conformité est vérifiée par un essai manuel et au moyen du calibre C1.

Pour les appareils ayant des enveloppes ou corps en matière thermoplastique, l'essai est effectué à une température ambiante de (35 ± 2) °C, l'appareil ainsi que le calibre étant à cette température.

Pour les socles ayant des enveloppes ou corps en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle, le calibre est appliqué avec une force de 75 N pendant 1 min.

Pour les socles fixes munis de capots ou plaques de recouvrement métalliques, une distance dans l'air d'au moins 2 mm est requise entre la broche et une alvéole, lorsqu'une ou plusieurs autres broches sont en contact avec les capots ou les plaques de recouvrement métalliques.

NOTE 1 La mise en attente peut être empêchée par l'emploi d'au moins un des moyens suivants:
– un couvercle ou une plaque de recouvrement de dimensions suffisamment grandes;
– d'autres moyens (par exemple, des obturateurs).

10.4 Les parties extérieures des fiches, à l'exception des vis d'assemblage et pièces similaires, ainsi que des broches sous tension et de terre, barrettes de terre et épaulements métalliques des broches de fiches et des parties métalliques accessibles répondant aux prescriptions de 10.2, doivent être en matériau isolant.

La périphérie des épaulements éventuels des broches doit être inscrite dans un cercle coaxial de diamètre 8 mm.

La conformité est vérifiée par examen.

10.5 Les socles doivent être construits de façon telle que les parties sous tension ne soient pas accessibles sans qu'une fiche y soit insérée, avec les calibres des figures 9 et 10.

Les calibres doivent seulement être appliqués aux entrées correspondantes des alvéoles sous tension et ne doivent pas toucher les parties sous tension.

Pour réaliser ce degré de protection, les socles doivent être construits de façon que les alvéoles sous tension soient automatiquement recouverts par un écran (obturateur) lorsque la fiche est retirée.

Le dispositif pour répondre à cette prescription doit être tel qu'il ne puisse être facilement commandé autrement que par une fiche, et il ne doit pas dépendre de parties susceptibles d'être perdues.

Un indicateur électrique, de tension comprise entre 40 V et 50 V inclus, est utilisé pour détecter le contact avec la partie concernée.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les socles avec une fiche complètement retirée, en appliquant les calibres ci-dessus comme suit.

Le calibre, conformément à la figure 9, est appliqué aux entrées des alvéoles correspondant aux contacts sous tension avec une force de 20 N.

Le calibre est appliqué aux obturateurs, dans la position la plus défavorable, successivement dans trois directions, au même endroit, pendant approximativement 5 s dans chacune des trois directions.

Durant chaque application, le calibre ne doit pas être tourné et doit être appliqué de façon telle que la force de 20 N soit maintenue. Aucune force n'est appliquée lors du déplacement du calibre d'une direction à la suivante, mais le calibre ne doit pas être retiré.

Un calibre d'acier conforme à la figure 10 est ensuite appliqué avec une force de 1 N et dans trois directions, pendant approximativement 5 s dans chaque direction, avec des mouvements indépendants, en retirant le calibre après chaque mouvement.

Pour les socles ayant des enveloppes ou corps en matériau thermoplastique, l'essai est effectué à une température ambiante de (35 ± 2) °C, le socle ainsi que le calibre étant à cette température.

10.6 Les contacts de terre éventuels d'un socle doivent être conçus de façon qu'ils ne puissent pas être déformés par l'introduction d'une fiche, à un point tel que la sécurité soit compromise.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le socle est placé dans une position telle que les alvéoles soient en position verticale.

Une force de poussée de 150 N est appliquée axialement à la broche de terre pendant 1 min

NOTE Un essai de traction sur la broche de terre est à l'étude.

Après cet essai, le socle doit encore être conforme aux prescriptions de l'article 9.

10.7 Les socles avec protection augmentée doivent être construits de telle façon que, quand ils sont montés et raccordés comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles.

La conformité est vérifiée par examen et en appliquant, avec le fil d'essai de diamètre 1,0 mm (voir figure 10) une force de 1 N sur toutes les surfaces accessibles dans les conditions les plus défavorables, la fiche n'étant pas insérée.

Pour les socles dont le corps ou l'enveloppe sont en matériau thermoplastique, l'essai est fait à une température ambiante de (35 ± 2) °C, le socle et le calibre étant à cette température.

Pendant cet essai, le calibre ne doit pas pouvoir accéder aux parties actives.

Un indicateur électrique, identique à celui décrit en 10.1, doit être utilisé.

11 Dispositions pour la mise à la terre

11.1 Les appareils avec contact de terre doivent être construits de façon que, lors de l'insertion de la fiche, la connexion de terre soit établie avant que les broches transportant le courant de la fiche soient mises sous tension.

Lors du retrait de la fiche, les broches par lesquelles passe le courant doivent se séparer avant que la connexion de terre soit rompue.

La conformité est vérifiée par examen des plans de fabrication, en tenant compte de l'effet des tolérances et en vérifiant les échantillons par rapport à ces plans.

NOTE La conformité aux feuilles de normes les concernant garantit la conformité à cette prescription.

11.2 Les bornes de terre des appareils démontables doivent être conformes aux prescriptions appropriées de l'article 12.

Elles doivent être de même taille que les bornes correspondantes pour les conducteurs d'alimentation.

Les bornes de terre des appareils démontables avec contact de terre doivent être internes.

Les socles fixes peuvent avoir une borne de terre extérieure supplémentaire. Celle-ci doit être d'une taille appropriée pour un conducteur d'au moins 6 mm².

Les bornes de terre des socles fixes doivent être fixées à la base ou à une partie fixée à la base de façon sûre.

Les parties du circuit de terre doivent être d'une seule pièce ou doivent être assemblées de façon sûre par rivetage, brasage ou procédé analogue.

NOTE Lors de l'examen de la fiabilité de la connexion entre les parties du circuit de terre, il est tenu compte des effets possibles de la corrosion.

11.3 Les parties métalliques accessibles des socles fixes avec contacts de terre, qui sont susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement doivent être reliées de façon permanente et sûre à la borne de terre.

NOTE 1 Cette prescription ne s'applique pas aux plaques de recouvrement métalliques mentionnées en 10.2.1.

NOTE 2 Dans le cadre de cette prescription, les petites vis et les pièces similaires, électriquement séparées des parties sous tension, servant à fixer les bases, les capots ou les plaques de recouvrement, ne sont pas considérées comme des parties accessibles susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

NOTE 3 Cette prescription signifie que, pour les socles fixes à enveloppes métalliques ayant une borne de terre extérieure, cette borne est reliée à la borne fixée à la base.

11.4 Les socles ayant un degré IP supérieur à IPX0, pourvus d'une enveloppe en matériau isolant et ayant plusieurs entrées de câbles, doivent être équipés d'une borne de terre intérieure fixe ou d'un espace approprié pour une borne flottante permettant le raccordement d'un conducteur entrant et d'un conducteur sortant pour la continuité du circuit de terre, à moins que la borne de terre du socle lui-même ne soit conçue pour permettre le raccordement de conducteurs de terre d'arrivée et de départ.

Les bornes flottantes ne sont pas soumises aux prescriptions de l'article 12 mais doivent être conformes à la NF EN 60998-1.

La conformité aux prescriptions de 11.2 à 11.4 est vérifiée par examen et par les essais de l'article 12.

La conformité aux prescriptions visant à assurer un espace approprié pour les bornes flottantes est vérifiée en effectuant un essai de raccordement utilisant le type de borne spécifié par le constructeur.

11.5 La connexion entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles qui doivent y être reliées doit être de faible résistance.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

On fait passer un courant produit par une source alternative de tension à vide ne dépassant pas 12 V et égal à 1,5 fois le courant assigné ou 25 A, selon la valeur la plus grande, entre la borne de terre et chacune des parties métalliques accessibles l'une après l'autre.

La chute de tension entre la borne de terre et la partie métallique accessible est mesurée et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas, la résistance ne doit dépasser 0,05 Ω .

NOTE On prendra soin que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

12 Bornes et terminaisons

Tous les essais de bornes, à l'exception de l'essai de 12.3.11, doivent être effectués après les essais de l'article 16.

12.1 Généralités

12.1.1 Les socles fixes doivent être munis de bornes à vis ou de bornes sans vis.

Les fiches démontables et les socles mobiles démontables doivent être munis de bornes à vis.

Si des conducteurs souples pré-étamés sont utilisés, on doit faire en sorte que, dans les bornes à vis, la zone pré-étamée soit en dehors de la zone serrée lorsqu'elle est raccordée comme en usage normal.

Les dispositifs de serrage des conducteurs dans les bornes ne doivent servir à la fixation d'aucun autre constituant, bien qu'ils puissent maintenir les bornes en place ou les empêcher de tourner.

12.1.2 Les appareils non démontables doivent être munis de connexions soudées, brasées, serties ou aussi efficaces; des connexions vissées ou à clips ne doivent pas être utilisées.

NOTE 1 Les connexions faites par des clips sont permises à condition que l'ensemble soit verrouillé mécaniquement.

Les connexions faites par sertissage d'un conducteur souple pré-étamé ne sont pas permises à moins que la zone pré-étamée ne se trouve en dehors du sertissage.

NOTE 2 Les conducteurs en cuivre à brins étamés sont autorisés.

12.1.3 La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.2 ou 12.3, suivant le cas.

12.2 Bornes à vis pour conducteurs extérieurs en cuivre

12.2.1 Les appareils doivent être munis de bornes qui doivent permettre la connexion convenable des conducteurs en cuivre ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Correspondance entre les courants assignés et les sections nominales pour le raccordement des conducteurs en cuivre

Courant et type d'appareil	Conducteurs rigides en cuivre (massifs ou câblés) ¹⁾		Conducteurs souples en cuivre	
	Section nominale mm ²	Diamètre du conducteur le plus gros mm	Section nominale mm ²	Diamètre du conducteur le plus gros mm
6 A	-	-	De 0,75 à 1,5 compris	1,73
16 A 2P et  2P +  (appareil fixe)	De 1,5 à 2 x 2,5 compris	2,13	-	-
16 A 2P et  2P +  (appareil mobile)	-	-	De 0,75 à 1,5 compris	1,73

¹⁾ L'emploi de conducteurs souples est permis.

Le logement des conducteurs doit être au minimum celui spécifié aux figures 2, 3, 4 ou 5.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section nominale spécifiée.

12.2.2 Les bornes à vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Le terme "préparation spéciale" comprend l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'œillets, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne, ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

12.2.3 Les bornes à vis doivent avoir une résistance mécanique appropriée.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un pas métrique ISO ou un pas comparable en filetage et en résistance mécanique.

Les vis ne doivent pas être en métal doux ou sujet à craquelures, tel que le zinc ou l'aluminium.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.2.6 et 12.2.8.

12.2.4 Les bornes à vis doivent résister à la corrosion.

Les bornes dont le corps est fait de cuivre ou d'alliage de cuivre, tel que spécifié en 26.5, sont considérées comme répondant à cette prescription.

12.2.5 Les bornes à vis doivent être conçues et construites de manière qu'elles serrent le ou les conducteurs sans le ou les endommager.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

La borne est placée dans l'appareil d'essai selon la figure 11 et est équipée d'un ou plusieurs conducteurs rigides, massifs ou câblés et/ou de câbles souples conformément au tableau 3: d'abord avec des conducteurs de la plus petite section et ensuite avec des conducteurs de la plus grande section nominale, les vis ou écrous de serrage étant serrés avec le couple de valeur conforme au tableau 6.

S'il n'existe pas de conducteurs rigides câblés, l'essai peut être effectué avec des conducteurs rigides massifs seulement. Dans ce cas, aucun essai complémentaire n'est nécessaire.

La longueur du conducteur d'essai doit être de 75 mm supérieure à la hauteur (H) spécifiée au tableau 9.

L'extrémité du conducteur est passée à travers un manchon de taille appropriée dans un plateau placé à une hauteur (H) en dessous de l'équipement comme indiqué au tableau 9. Le manchon est placé dans un plan horizontal de telle manière que sa ligne médiane décrive un cercle de 75 mm de diamètre, concentrique par rapport au centre de l'organe de serrage, dans le plan horizontal; on fait alors tourner le plateau à une vitesse de (10 ± 2) t/mn.

La distance entre l'entrée de l'organe de serrage et la surface supérieure du manchon doit être égale à la hauteur H, spécifiée au tableau 9, ± 15 mm. Le manchon peut être lubrifié afin d'empêcher la retenue, la torsion ou la rotation du conducteur isolé.

Une masse telle que spécifiée au tableau 9 est suspendue à l'extrémité du conducteur. La durée de l'essai est de 15 min environ.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit ni s'échapper de l'organe de serrage ni se casser près de l'organe de serrage et il ne doit pas être endommagé de façon telle qu'il soit rendu impropre à un usage ultérieur.

L'essai doit être répété avec des conducteurs rigides massifs quand ils existent, si le premier essai a été effectué avec des conducteurs rigides câblés.

12.2.6 Les bornes à vis doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur de façon fiable entre des surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

Les bornes sont équipées de conducteurs rigides massifs ou câblés, pour socles fixes, et de conducteurs souples, pour fiches et socles mobiles, de la plus petite section nominale et de la plus grande section nominale spécifiée au tableau 3, les vis de la borne étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui mentionné dans la colonne appropriée du tableau 6.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple appliqué est égal aux deux tiers de celui qui est indiqué dans la colonne 3 du tableau 6.

Chaque conducteur est ensuite soumis à une traction comme indiqué au tableau 4, appliquée sans à coups pendant 1 min dans la direction de l'axe du logement du conducteur.

Tableau 4 – Valeurs pour l'essai de traction appliqué aux bornes à vis

Section nominale de conducteurs acceptée par la borne mm ²	Traction N
Supérieure à 0,75 jusqu'à 1,5 inclus	40
Supérieure à 1,5 jusqu'à 2,5 inclus	50

Si l'organe de serrage est prévu pour deux ou trois conducteurs, la traction appropriée est appliquée successivement à chaque conducteur.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas se déplacer de façon appréciable dans la borne.

12.2.7 Les bornes à vis doivent être conçues ou placées de manière telle que ni un conducteur rigide massif, ni un brin d'un conducteur câblé ne puissent s'échapper alors que les vis ou écrous sont serrés.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les bornes sont équipées de conducteurs ayant la plus grande section nominale spécifiée au tableau 3.

Les bornes des socles fixes sont vérifiées avec des conducteurs rigides massifs et des conducteurs rigides câblés.

Les bornes des fiches et des socles mobiles sont vérifiées avec des conducteurs souples.

Les bornes prévues pour le repiquage de deux ou trois conducteurs sont vérifiées en les équipant du nombre de conducteurs autorisé.

Les bornes sont équipées de conducteurs ayant la composition indiquée au tableau 5.

Tableau 5 – Constitution des conducteurs

Section nominale mm ²	Nombre de fils (<i>n</i>) et diamètre nominal des conducteurs <i>n</i> x mm		
	Conducteurs souples	Conducteurs rigides massifs	Conducteurs rigides câblés
0,75	24 x 0,20	–	–
1,0	32 x 0,20	1 x 1,13	7 x 0,42
1,5	30 x 0,25	1 x 1,38	7 x 0,52
2,5	50 x 0,25	1 x 1,78	7 x 0,67

Avant insertion dans l'organe de serrage de la borne, le ou les brins des conducteurs rigides massifs ou câblés sont redressés; les conducteurs rigides câblés peuvent être, en outre, torsadés pour les remettre approximativement dans leur forme initiale; les conducteurs souples sont torsadés dans un sens de telle sorte que l'on réalise une torsion uniforme d'un tour complet sur une longueur approximative de 20 mm.

Le conducteur est introduit dans l'organe de serrage de la borne sur la distance minimale prescrite ou, dans le cas où aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin.

La vis de serrage est alors serrée avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 6.

Pour les conducteurs souples, l'essai est répété avec un nouveau conducteur qui est torsadé comme précédemment mais en sens inverse.

Après l'essai, aucun brin du ou des conducteurs ne doit s'être échappé de l'organe de serrage réduisant ainsi les lignes de fuites et distances dans l'air en dessous des valeurs indiquées au tableau 23.

12.2.8 Les bornes à vis doivent être fixées ou situées dans l'appareil de façon que lorsque les vis ou écrous de serrage sont serrés ou desserrés, les bornes ne prennent pas de jeu par rapport à leur fixation sur les appareils.

NOTE 1 Ces prescriptions n'impliquent pas que les bornes soient conçues de manière telle que leur rotation ou déplacement soient empêchés, mais tout mouvement est suffisamment limité pour empêcher la non-conformité avec la présente norme.

NOTE 2 L'utilisation d'une matière de remplissage ou d'une résine est considérée comme suffisante pour empêcher une borne de prendre du jeu à condition que

- la matière de remplissage ou la résine ne soit pas soumise à des contraintes en usage normal, et
- l'efficacité de la matière de remplissage ou de la résine ne soit pas altérée par les températures atteintes par la borne dans les conditions les plus défavorables spécifiées dans la présente norme.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure, et par l'essai suivant.

Un conducteur rigide massif en cuivre de la plus grande section nominale spécifiée au tableau 3 est introduit dans la borne.

S'il n'existe pas de conducteurs rigides massifs, l'essai peut être effectué avec des conducteurs rigides câblés seulement.

Avant insertion dans l'organe de serrage de la borne, le ou les brins des conducteurs rigides massifs ou câblés sont redressés; les conducteurs rigides câblés peuvent être, en outre, torsadés pour les remettre approximativement dans leur forme initiale.

Le conducteur est introduit dans l'organe de serrage de la borne sur la distance minimale prescrite ou, dans le cas où aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin.

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés cinq fois au moyen d'un tournevis ou d'une clef d'essai approprié, le couple appliqué lors du serrage étant égal à la plus grande des valeurs indiquées dans la colonne appropriée du tableau 6 ou dans le tableau des figures 2, 3 ou 4 appropriées.

Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

Lorsqu'une vis a une tête hexagonale fendue, on effectue seulement l'essai avec le tournevis, avec les valeurs du couple données dans la colonne 3.

Tableau 6 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis

Diamètre nominal du filetage mm	Couple Nm		
	1 ^a	2 ^b	3 ^c
jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4	--
Au-dessus de 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,5	-
Au-dessus de 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus	0,3	0,6	-
Au-dessus de 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus	0,4	0,8	-
Au-dessus de 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2
Au-dessus de 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,8	1,2
Au-dessus de 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus	0,8	2,0	1,4

^a La colonne 1 s'applique aux vis sans tête, si la vis, lorsqu'elle est serrée, ne dépasse pas du trou et aux autres vis qui ne peuvent être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis. Le diamètre à prendre en compte correspond à la longueur de fente pour le tournevis.

^b La colonne 2 s'applique aux vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis et aux vis et écrous qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

^c La colonne 3 s'applique aux autres écrous des bornes à capots taraudés qui sont serrées au moyen d'un tournevis.

Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage tel que bris de vis ou détérioration des têtes, fentes (rendant impossible l'utilisation du tournevis approprié), des filetages, des rondelles ou des étriers susceptibles de nuire à l'usage ultérieur des bornes.

NOTE 1 Pour les bornes à capots taraudés le diamètre nominal spécifié est celui de la tige fendue.

NOTE 2 Il convient que la forme de la lame du tournevis d'essai soit adaptée à la tête de la vis à essayer.

NOTE 3 Les vis ou écrous ne sont pas serrés par à-coups.

12.2.9 Les vis ou écrous de serrage des bornes de terre doivent être convenablement protégés contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par un essai manuel.

NOTE En général, les modèles de bornes représentés aux figures 2, 3, 4 et 5 procurent une élasticité suffisante pour répondre à cette prescription; pour d'autres modèles, des dispositions spéciales telles que l'utilisation d'une pièce élastique adéquate qui ne peut pas être retirée par inadvertance, peuvent être nécessaires.

12.2.10 Les bornes de terre à vis doivent être telles qu'il n'existe aucun risque de corrosion résultant du contact entre elles et le cuivre du conducteur de terre ou d'autres métaux qui se trouvent en contact avec elles.

Le corps des bornes de terre doit être en laiton ou autre métal présentant une résistance similaire à la corrosion à moins qu'il ne fasse partie du cadre ou de l'enveloppe métallique; dans ce cas, la vis ou l'écrou doit être en laiton ou autre métal présentant la même résistance à la corrosion.

Si le corps de la borne de terre fait partie d'un cadre ou d'une enveloppe en alliage d'aluminium, des précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Les vis ou écrous en acier traité pour supporter l'essai de corrosion sont considérés comme étant faits d'un métal de même résistance à la corrosion que le laiton.

12.2.11 Pour les bornes à trou, la distance entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur, lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être au moins celle spécifiée à la figure 2.

NOTE La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur s'applique seulement aux bornes à trou que le conducteur ne peut pas traverser directement.

Pour les bornes à capot taraudé, la distance entre la partie fixe et l'extrémité du conducteur, lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être au moins celle spécifiée à la figure 5.

La conformité est vérifiée par mesure, après avoir introduit et serré à fond un conducteur massif de la plus grande section nominale spécifiée au tableau 3.

12.3 Bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre

12.3.1 Les bornes sans vis peuvent être soit du type prévu seulement pour les conducteurs rigides en cuivre, soit du type convenant à la fois aux conducteurs rigides et aux conducteurs souples en cuivre.

Pour ce dernier type, les essais doivent être effectués d'abord avec des conducteurs rigides et ensuite répété avec des conducteurs souples.

NOTE Le paragraphe 12.3.1 ne s'applique pas aux socles pourvus de

- bornes sans vis nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les âmes des conducteurs avant le serrage dans la borne sans vis, par exemple, les raccords de connexion à clips;
- bornes sans vis nécessitant un torsadage des âmes des conducteurs, par exemple celles avec épissure;
- bornes sans vis assurant un contact direct avec l'âme des conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante.

12.3.2 Les bornes sans vis doivent être munies de deux organes de serrage permettant chacun le raccordement convenable de conducteurs rigides ou de conducteurs en cuivre rigides et souples ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 7.

Tableau 7 – Correspondance entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre raccordables des bornes sans vis

Courant assigné A	Conducteurs		
	Section nominale mm ²	Diamètre de l'âme du plus grand conducteur rigide mm	Diamètre de l'âme du plus grand conducteur souple mm
16	De 1,5 à 2,5 inclus	2,13	2,21

Lorsque deux conducteurs doivent être raccordés, chaque conducteur doit être introduit dans un organe de serrage séparé indépendant (mais non nécessairement dans des trous séparés).

La conformité est vérifiée par examen et par l'insertion de conducteurs de la plus petite section nominale et de la plus grande section nominale spécifiée.

12.3.3 Les bornes sans vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Le terme "préparation spéciale" comprend l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation d'embouts, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

12.3.4 Les parties des bornes sans vis principalement prévues pour le passage du courant doivent être constituées de matériau conforme aux spécifications données en 26.5.

La conformité est vérifiée par examen et par analyse chimique.

NOTE Les ressorts, organes élastiques, plaquettes de serrage et organes analogues ne sont pas considérés comme des parties principalement destinées au passage du courant.

12.3.5 Les bornes sans vis doivent être conçues de telle façon qu'elles serrent les conducteurs spécifiés avec une pression de contact suffisante et sans dommage exagéré pour le conducteur.

L'âme du conducteur doit être serrée entre des surfaces métalliques.

NOTE Les conducteurs sont considérés comme exagérément endommagés s'ils présentent des empreintes profondes ou tranchantes appréciables.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

12.3.6 La façon de réaliser l'insertion et la déconnexion des conducteurs doit être facile à reconnaître.

La déconnexion prévue d'un conducteur doit nécessiter une opération, autre qu'une seule traction sur le conducteur, susceptible d'être effectuée manuellement à l'aide ou non d'un outil d'usage courant.

Il ne doit pas être possible de confondre l'ouverture prévue pour l'utilisation d'un outil qui permet la connexion et la déconnexion avec l'ouverture prévue pour le conducteur.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

12.3.7 Les bornes sans vis destinées à être utilisées pour l'interconnexion d'au moins deux conducteurs doivent être conçues de façon que :

- lors de l'insertion, le fonctionnement de l'organe de serrage d'un des conducteurs soit indépendant du fonctionnement de celui de l'autre conducteur;
- lors de la déconnexion, les conducteurs puissent être déconnectés soit en même temps, soit séparément;
- chaque conducteur doive être introduit dans un organe de serrage séparé (pas nécessairement dans des orifices séparés);
- il soit possible de serrer de façon sûre n'importe quel nombre de conducteurs jusqu'au maximum prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par des essais manuels avec les conducteurs appropriés (en nombre et en dimensions).

12.3.8 Les bornes sans vis des socles fixes doivent être conçues de façon telle que l'insertion convenable du conducteur apparaisse de manière évidente et qu'une mauvaise insertion soit empêchée par une butée, si une insertion ultérieure est susceptible de réduire les lignes de fuite et/ou distances d'isolement dans l'air prescrites au tableau 23 ou d'influencer le fonctionnement du socle.

NOTE Pour l'application de cette prescription, une indication appropriée de la longueur de l'isolant à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis peut être soit portée sur le socle, soit donnée dans une notice d'instructions jointe au socle.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

12.3.9 Les bornes sans vis doivent être fixées correctement au socle.

Elles ne doivent pas prendre de jeu lors de la connexion ou de la déconnexion des conducteurs pendant l'installation.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage n'est pas suffisant. Des résines autdurcissables peuvent cependant être utilisées pour bloquer les bornes qui ne sont pas soumises à des efforts mécaniques en usage normal.

12.3.10 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais suivants qui sont effectués avec des conducteurs non isolés sur une borne sans vis de chaque échantillon, en utilisant un nouvel échantillon pour chaque essai.

L'essai est effectué avec des conducteurs rigides massifs en cuivre, d'abord avec des conducteurs de la plus grande section nominale, puis avec des conducteurs de la plus petite section nominale, spécifiées dans le tableau 7.

Les conducteurs sont connectés et déconnectés cinq fois, des conducteurs neufs étant utilisés à chaque fois sauf à la cinquième fois, les conducteurs utilisés pour la quatrième connexion étant alors serrés au même endroit. Pour chaque connexion, les conducteurs sont poussés aussi loin que possible dans la borne ou sont insérés de façon qu'un raccordement convenable soit évident.

Après chaque connexion, le conducteur est soumis à une force de traction ayant la valeur indiquée dans le tableau 8, la force de traction étant appliquée sans secousses pendant 1 min suivant l'axe longitudinal du logement du conducteur.

Tableau 8 – Valeur pour l'essai de traction aux bornes sans vis

Courant assigné A	Force de traction N
16	30

Pendant l'application de la traction, le conducteur ne doit pas sortir de la borne sans vis.

L'essai est alors répété avec des conducteurs rigides câblés, en cuivre, de la plus grande section nominale et de la plus petite section nominale, spécifiées en 12.3.2; ces conducteurs ne sont toutefois connectés et déconnectés qu'une seule fois.

Les bornes sans vis prévues pour conducteurs rigides et pour conducteurs souples doivent être essayées aussi avec des conducteurs souples, en effectuant cinq connexions et cinq déconnexions.

Pour les socles fixes avec bornes sans vis, chaque conducteur est soumis pendant 15 min à un mouvement circulaire de (10 ± 2) tr/min, en utilisant un appareil dont un exemple est donné à la figure 11. Pendant cet essai, une masse ayant la valeur indiquée au tableau 9 est suspendue à l'extrémité du conducteur.

Tableau 9 – Valeurs pour les essais de flexion sous charge des conducteurs en cuivre

Section nominale du conducteur mm ²	Diamètre du trou du manchon ^a mm	Hauteur H mm	Masse pour le conducteur kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7

a) Si le diamètre du trou du manchon n'est pas assez grand pour recevoir le conducteur sans retenue, on peut utiliser un manchon dont la taille du trou est la plus proche.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas se déplacer notablement dans l'organe de serrage.

Après ces essais, ni les bornes, ni les organes de serrage ne doivent avoir pris de jeu et les conducteurs ne doivent présenter aucune détérioration nuisant à leur emploi ultérieur.

12.3.11 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes électriques et thermiques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais a) et b) suivants, effectués sur cinq bornes sans vis de socles qui n'ont été utilisées pour aucun des autres essais quel qu'il soit.

Les deux essais doivent être effectués avec des conducteurs en cuivre neufs.

a) L'essai est effectué en faisant passer dans les bornes sans vis, pendant 1 h, un courant alternatif, comme spécifié au tableau 10, et en raccordant les conducteurs massifs rigides de 1 m de long et ayant les sections nominales spécifiées dans le même tableau.

L'essai est effectué sur chaque organe de serrage.

Tableau 10 – Courant d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en utilisation normale sur les bornes sans vis

Courant assigné A	Courant d'essai A	Section nominale du conducteur mm ²
16	22	2,5

Pendant l'essai, on ne fait pas passer le courant à travers le socle, mais seulement à travers les bornes.

Immédiatement après cette période, sous le courant assigné, la chute de tension dans chaque borne sans vis est mesurée.

En aucun cas, la chute de tension ne doit dépasser 15 mV.

Les mesures sont faites à travers chaque borne sans vis et aussi près que possible de la zone de contact.

Si le raccordement en arrière de la borne n'est pas accessible, l'échantillon peut être convenablement préparé par le constructeur; on doit prendre soin de ne pas compromettre l'utilisation des bornes.

On doit prendre soin que, pendant la période de l'essai, y compris les mesures, les conducteurs et les dispositifs de mesure ne soient pas déplacés notablement.

b) Les bornes sans vis déjà soumises à la détermination des chutes de tension spécifiées dans l'essai du point a) précédent sont essayées comme suit.

Pendant l'essai, on fait passer un courant égal à la valeur du courant d'essai indiquée au tableau 10.

Aucune partie de l'installation d'essai, y compris les conducteurs, ne doit être déplacée avant que les essais de chute de tension soient terminés.

Les bornes sont soumises à 192 cycles de température, chaque cycle ayant une durée de approximativement 1 h et étant exécuté comme suit:

- on fait passer le courant pendant 30 min environ;*
- on ne fait pas passer de courant pendant environ les 30 min suivantes.*

La chute de tension de chaque borne sans vis est déterminée comme spécifié pour l'essai de a) après chacun des 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température.

En aucun cas la chute de tension ne doit dépasser la plus petite des deux valeurs, 22,5 mV ou 2 fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

Après cet essai, un examen effectué avec une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire ne doit déceler aucune modification empêchant indiscutablement une utilisation ultérieure telle que craquelures, déformations ou similaires.

De plus, l'essai de résistance mécanique selon 12.3.10 est répété, et tous les échantillons doivent y résister.

12.3.12 *Les bornes sans vis doivent être conçues de telle façon que le conducteur rigide qui y est relié reste serré même lorsqu'il a subi une déflexion pendant son installation normale, par exemple pendant le montage dans une boîte, et que la contrainte en résultant a été transférée à l'organe de serrage.*

La conformité est vérifiée par l'essai suivant, effectué sur trois échantillons de socles n'ayant été utilisés pour aucun autre essai.

L'appareil d'essai dont le principe est indiqué à la figure 12a doit être construit de façon telle que

- un conducteur spécifié, convenablement introduit dans une borne, puisse subir une déflexion dans l'une quelconque de 12 directions, situées à 30° l'une de l'autre; avec une tolérance pour chaque direction de ±5°, et que*
- le point de démarrage puisse être modifié de 10° et 20° par rapport au point original.*

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de spécifier une direction de référence.

La déflexion du conducteur à partir de sa position droite vers les positions d'essai doit être effectuée au moyen d'un dispositif approprié exerçant sur le conducteur, à une certaine distance de la borne, une force spécifiée.

Le dispositif de déflexion doit être conçu de façon telle que

- la force soit appliquée dans une direction perpendiculaire à l'axe du conducteur droit;
- la déflexion est obtenue sans rotation ou déplacement du conducteur dans l'organe de serrage;
- la force reste appliquée pendant la mesure prescrite de la chute de tension.

Des dispositions doivent être prises pour que l'on puisse mesurer la chute de tension à travers l'organe de serrage en essai lorsque le conducteur est raccordé, comme indiqué par exemple à la figure 12b.

L'échantillon est monté sur la partie fixe de l'appareil d'essai de telle façon que le conducteur spécifié puisse être dévié librement après qu'il a été inséré dans l'organe de serrage en essai.

NOTE 2 Si nécessaire, le conducteur inséré peut être courbé de façon permanente autour d'obstacles de façon que ceux-ci n'influencent pas les résultats de l'essai.

NOTE 3 Dans certains cas, à l'exception du cas de guidage pour le conducteur, il peut être indiqué de retirer les parties de l'échantillon qui ne permettent pas la déflexion du conducteur correspondant à la force à appliquer.

Afin d'éviter l'oxydation, l'isolation du conducteur doit être enlevée immédiatement avant le début de l'essai.

Un organe de serrage est équipé, comme en usage normal, d'un conducteur rigide en cuivre de la plus petite section nominale spécifiée au tableau 11 et est soumis à une première séquence d'essais; le même organe de serrage est soumis à une deuxième séquence d'essais en utilisant un conducteur de la plus grande section nominale spécifiée, à moins que la première séquence n'ait pas été satisfaisante.

La force pour la déflexion du conducteur est spécifiée au tableau 12, la distance de 100 mm étant mesurée depuis l'extrémité de la borne, y compris le guidage éventuel pour le conducteur, jusqu'au point d'application de la force sur le conducteur.

L'essai est fait avec un courant permanent (c'est-à-dire que le courant n'est ni établi ni coupé pendant l'essai); il y a lieu d'utiliser une alimentation appropriée et d'insérer dans le circuit une résistance adéquate de façon que les variations du courant soient maintenues à $\pm 5\%$ pendant l'essai.

Tableau 11 – Sections nominales des conducteurs rigides pour l'essai de déflexion des bornes sans vis

Courant assigné du socle A	Section nominale du conducteur d'essai mm ²	
	Première séquence d'essai	Deuxième séquence d'essai
16	1,5	2,5

Tableau 12 – Forces pour l'essai de déflexion

Section nominale du conducteur d'essai mm ²	Force pour la déflexion du conducteur d'essai ^a N
1,5	0,5
2,5	1,0

^a Ces forces sont choisies de façon telle qu'elles contraignent les conducteurs à une valeur proche de la limite de l'élasticité.

Un courant d'essai égal au courant assigné du socle est appliqué à l'organe de serrage en essai. Une force conforme au tableau 12 est appliquée au conducteur d'essai inséré dans l'organe de serrage à essayer dans une des 12 directions indiquées à la figure 12a et la chute de tension dans l'organe de serrage est mesurée. La force est ensuite supprimée.

La force est ensuite appliquée successivement dans chacune des 11 directions restantes indiquées à la figure 12a en suivant la même procédure d'essai.

Si pour l'une des 12 directions d'essai, la chute de tension est supérieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée dans cette direction jusqu'à ce que la chute de tension soit réduite à une valeur inférieure à 25 mV, mais pas pendant plus de 1 min. Après que la chute de tension ait atteint une valeur inférieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée dans la même direction pendant encore 30 s, pendant lesquelles la chute de tension ne doit pas augmenter.

Les deux autres échantillons de socles du lot doivent être essayés en suivant la même procédure, mais en décalant de 10° environ pour chaque échantillon les 12 directions d'application de la force.

Si un échantillon n'a pas satisfait à l'essai pour une des directions d'application de la force d'essai, les essais sont recommencés sur un autre lot d'échantillons, qui doivent tous satisfaire à cette nouvelle série d'essais.

13 Construction des socles fixes

13.1 Les alvéoles doivent avoir une élasticité suffisante pour assurer une pression de contact appropriée sur les broches de fiche.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 9, 21 et 22.

13.2 Les alvéoles et les broches des socles doivent être résistants à la corrosion et à l'abrasion.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 26.5.

13.3 Les revêtements isolants, cloisons et parties analogues doivent avoir une résistance mécanique convenable.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de l'article 24.

13.4 Les socles doivent être construits de façon à permettre

- l'introduction et le raccordement facile des conducteurs dans les bornes;
- la fixation facile de la base au mur ou dans la boîte de montage;
- la mise en place correcte des conducteurs;
- un espace convenable entre la face inférieure de la base et la surface sur laquelle la base est montée, ou entre les côtés de la base et l'enveloppe (capot ou boîte de montage), de telle façon qu'après le montage du socle, l'isolation des conducteurs ne soit pas nécessairement pressée contre des parties sous tension de polarité différente.

NOTE Cette prescription n'implique pas que les parties métalliques d'une borne soient nécessairement protégées par des cloisons ou épaulements isolants, pour éviter les contacts par suite de la mauvaise installation des parties métalliques de la borne avec l'isolation des conducteurs.

Pour les socles en saillie à fixer sur une plaquette de montage, un logement pour les conducteurs peut être nécessaire pour répondre à cette prescription.

En outre, les socles classés de type A doivent permettre la mise en place et l'enlèvement facile du couvercle ou de la plaque de recouvrement sans déplacer les conducteurs.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation en utilisant des conducteurs de la plus grande section nominale spécifiée dans le tableau 3.

13.5 Les socles doivent être conçus de telle façon que l'insertion complète des fiches associées ne soit pas empêchée par une saillie sur leur face d'engagement.

La conformité est vérifiée par la mesure de la distance entre la face d'engagement du socle et la fiche introduite aussi complètement que possible; cette distance ne doit pas dépasser 1 mm.

13.6 Si les capots sont munis de manchons pour les entrées de broches, il ne doit pas être possible de les enlever de l'extérieur ni de les détacher par inadvertance de l'intérieur lorsque le couvercle est retiré.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai manuel.

13.7 Les capots et plaques de recouvrement, ou leurs parties, qui sont destinés à assurer une protection contre les chocs électriques, doivent être maintenus en place par deux moyens de fixation efficaces ou plus.

Les capots et plaques de recouvrement, ou leurs parties, peuvent être fixés au moyen d'une seule fixation, par exemple une vis, à condition qu'ils soient positionnés par un autre moyen (par exemple un épaulement).

NOTE 1 Il est recommandé que la fixation des capots ou plaques de recouvrement soit imperdable. L'utilisation de rondelles serrantes en carton ou analogue est considérée comme une méthode convenable pour conserver une vis que l'on veut rendre imperdable.

NOTE 2 Les parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient les valeurs spécifiées au tableau 23, ne sont pas considérées comme accessibles si les prescriptions de ce paragraphe sont satisfaites.

Lorsque la fixation des capots ou plaques de recouvrement des socles de type A sert à en fixer la base, il doit y avoir un moyen pour maintenir la base en position, même après le retrait des capots ou des plaques de recouvrement.

La conformité est vérifiée par les essais de 13.7.1, 13.7.2 ou 13.7.3.

13.7.1 *Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation est du type à vis:*

par examen seulement.

13.7.2 Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage est obtenu en appliquant une force dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface de montage/ou au support (voir tableau 13):

– lorsque leur démontage peut donner accès aux parties actives avec le doigt d'épreuve normalisé:

par les essais de 24.14;

– lorsque le démontage peut donner accès avec le doigt d'épreuve normalisé aux parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient les valeurs spécifiées au tableau 23:

par les essais de 24.15;

– lorsque leur démontage peut donner accès, avec le doigt d'épreuve normalisé, seulement

- aux parties en matière isolante, ou
- aux parties métalliques raccordées à la terre, ou
- aux parties métalliques séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient le double des valeurs spécifiées au tableau 23, ou
- aux parties actives des circuits TBTS ayant une tension inférieure ou égale à 25 V en courant alternatif:

par les essais de 24.16.

Tableau 13 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis

Accessibilité avec le doigt d'épreuve normalisé après enlèvement des capots, plaques de recouvrement ou de leurs parties	Essais selon les paragraphes	Force à appliquer N			
		Nombre de socles conformes à 24.17 et 24.18, qui		Nombre de socles non conformes à 24.17 et 24.18, qui	
		Ne doivent pas se détacher	Doivent se détacher	Ne doivent pas se détacher	Doivent se détacher
Aux parties actives	24.14	40	120	80	120
Aux parties métalliques non mises à la terre, séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances dans l'air conformes au tableau 23	24.15	10	120	20	120
Aux parties isolantes, parties métalliques mises à la terre, parties actives de TBTS ≤ 25 V c.a. ou parties métalliques séparées des parties actives par des lignes de fuite doubles de celles du tableau 23	24.16	10	120	10	120

13.7.3 Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu par l'utilisation d'un outil, conformément aux instructions du constructeur données dans une feuille d'instructions ou dans la documentation:

par les mêmes essais que ceux de 13.7.2, excepté qu'il n'est pas nécessaire que les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties se détachent lorsqu'une force ne dépassant pas 120 N leur est appliquée dans une direction perpendiculaire à la surface de montage ou de support.

13.8 Un capot destiné à un socle avec contact de terre ne doit pas être interchangeable avec un capot destiné à un socle sans contact de terre, si un tel échange conduit à un changement de la classification du socle selon 7.1.3.

NOTE Cette prescription s'applique aux appareils du même constructeur.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation.

13.9 Les socles en saillie doivent être construits de telle façon que, lorsqu'ils sont montés et équipés de leurs conducteurs comme en usage normal, leurs enveloppes ne présentent pas d'ouvertures libres autres que les orifices de passage des broches de la fiche ou dispositifs de verrouillage, etc.

On néglige les trous de drainage, les petits interstices entre les enveloppes ou les boîtes et les conduits, câbles ou contacts de mise à la terre éventuels, de même que les interstices entre les enveloppes ou les boîtes et les membranes, passe-fils ou parois défonçables.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation en utilisant un câble ayant des conducteurs de la plus petite section nominale spécifiée au tableau 14.

13.10 Les vis ou organes analogues pour le montage du socle sur un support ou dans une boîte ou enveloppe doivent être facilement accessibles par l'avant. Ces dispositifs ne doivent pas servir à d'autres fixations.

13.11 Les socles multiples à base unique doivent être pourvus de barrettes fixes destinées à la mise en parallèle des alvéoles; la fixation de ces barrettes doit être indépendante du raccordement des conducteurs d'alimentation.

13.12 Les socles multiples ayant des bases distinctes doivent être conçus de façon que la position correcte de chacune des bases soit assurée. La fixation de chaque base doit être indépendante de la fixation de l'ensemble des socles sur la surface de montage.

La conformité aux prescriptions de 13.10 à 13.12 est vérifiée par examen.

13.13 La platine support des socles en saillie doit avoir une résistance mécanique appropriée.

La conformité est vérifiée par examen après les essais de 13.4 et par l'essai de 24.3.

13.14 Les socles doivent supporter les contraintes latérales exercées par le matériel susceptible d'y être introduit.

La conformité est vérifiée au moyen du dispositif représenté à la figure 13.

Chaque échantillon est monté sur une surface verticale, le plan passant par les alvéoles étant horizontal. Le dispositif est alors complètement inséré et un poids y est suspendu de façon que la force exercée soit de 5 N.

Le dispositif est enlevé après 1 min et le socle est tourné de 90° sur la surface de montage. L'essai est effectué quatre fois, le socle étant tourné de 90° après chaque insertion.

Pendant les essais, le dispositif ne doit pas sortir du socle.

Après les essais, les socles ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme; en particulier, ils doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 22.

13.15 Les socles ne doivent pas faire partie intégrante des douilles.

La conformité est vérifiée par examen.

13.16 Les socles pour montage en saillie ayant un degré IP supérieur à IP20 doivent être conformes à leur classification IP quand ils sont équipés comme en usage normal de conduits ou de câbles gainés et ne comportent pas de fiche insérée.

Les socles en saillie ayant des degrés de protection IPX4 et IPX5 doivent être prévus pour y ouvrir un trou d'écoulement.

Si un socle a un trou d'écoulement, ce dernier doit avoir un diamètre minimal de 5 mm, ou une surface minimale de 20 mm² avec une largeur et une longueur d'au moins 3 mm.

Si la position du couvercle est telle qu'une seule position de montage est possible, le trou d'écoulement doit être efficace dans cette position. En variante, le ou les trous d'écoulement doivent être efficaces au moins pour deux positions du socle lorsqu'il est monté sur une paroi verticale, l'une des positions correspondant à l'entrée des conducteurs par le haut et l'autre à l'entrée des conducteurs par le bas.

Les ressorts de couvercle éventuels doivent être réalisés dans une matière résistant à la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par les essais appropriés de 16.2.

NOTE 1 La fermeture appropriée de l'enveloppe en l'absence d'une fiche insérée peut être obtenue au moyen d'un couvercle.

NOTE 2 Cette prescription n'implique pas que le couvercle éventuel ou les orifices de passage des broches soient fermés en l'absence d'une fiche insérée, sous réserve que le socle soit conforme selon l'essai correspondant de vérification de l'entrée de l'eau.

NOTE 3 Un trou d'écoulement pratiqué dans la face arrière de l'enveloppe n'est considéré comme efficace que si la construction de l'enveloppe ménage entre la surface de montage et l'enveloppe un espace de 5 mm au moins, ou un canal d'écoulement ayant au moins la dimension spécifiée.

13.17 Les broches de terre doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les broches non massives, par l'essai de 14.2 qui est exécuté après les essais de l'article 21.

13.18 Les contacts de terre et contacts de neutre doivent être protégés contre la rotation et ne doivent pouvoir être enlevés qu'à l'aide d'un outil, après démontage du socle.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.

NOTE Une conception qui permet de retirer un contact sans l'aide d'un outil, après enlèvement de l'enveloppe à l'aide d'un outil, n'est pas admise.

13.19 Les barrettes métalliques du circuit de terre ne doivent pas présenter de bavures susceptibles d'endommager l'isolant des conducteurs d'alimentation.

La conformité est vérifiée par examen.

13.20 Les socles pour installation dans une boîte doivent être conçus de façon que les extrémités du conducteur puissent être préparées après mise en place de la boîte, mais avant que le socle soit monté dans la boîte.

La conformité est vérifiée par examen.

13.21 Les orifices d'entrée doivent permettre l'introduction du conduit ou du revêtement protecteur du câble de façon que soit assurée une protection mécanique complète.

Les socles pour pose en saillie doivent être construits de façon que le conduit ou la gaine du câble puisse pénétrer dans l'enveloppe d'au moins 1 mm.

Dans les socles pour montage en saillie, l'orifice d'entrée pour conduit, ou au moins deux des orifices s'il y en a plusieurs, doivent pouvoir recevoir des conduits ayant les dimensions suivantes: 16, 20, 25 ou 32 selon la NF EN 60423, ou une combinaison d'au moins deux de ces dimensions.

Dans les socles pour pose en saillie, les orifices d'entrée pour câbles pourront de préférence recevoir des câbles ayant les dimensions spécifiées dans le tableau 14 ou bien spécifiées par le constructeur.

Tableau 14 – Limites des dimensions externes des câbles pour les socles pour montage en saillie

Courant assigné A	Section nominale des conducteurs mm ²	Nombre de conducteurs	Limites des dimensions externes des câbles mm	
			Minimale	Maximale
16	1,5 à 2,5 inclus	2	7,4	13,5
		3		14,5

NOTE Les limites des dimensions externes des câbles spécifiées sont basées sur la NF C 32-201-1 et NF C 32-102-1.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTE Des orifices d'entrée de taille adéquate peuvent aussi être obtenus par utilisation de parois défonçables ou de pièces d'insertion convenables.

13.22 Les membranes (passe-fil) des orifices d'entrée doivent être fixées de manière sûre et ne doivent pas être déplacées par des contraintes mécaniques et thermiques apparaissant en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

Les membranes sont essayées lorsqu'elles sont montées dans l'appareil.

Tout d'abord les appareils sont munis de membranes qui ont été soumises au traitement spécifié en 16.1.

Les appareils sont ensuite placés pendant 2 h dans une étuve, comme décrit en 16.1, la température étant maintenue à (40 ± 2) °C.

Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s à différentes parties des membranes au moyen de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rectiligne d'une seule pièce (calibre d'essai 11 de la NF EN 61032).

Au cours de cet essai, les membranes ne doivent pas subir de déformations telles que les pièces sous tension deviennent accessibles.

Pour les membranes susceptibles d'être soumises à une traction axiale en utilisation normale, une traction axiale de 30 N est appliquée pendant 5 s.

Pendant cet essai, les membranes ne doivent pas se détacher.

L'essai est ensuite répété avec des membranes qui n'ont été soumises à aucun traitement.

13.23 Il est recommandé que les membranes des orifices d'entrée soient conçues de telle sorte et fabriquées avec un matériau tel que l'introduction de câbles dans l'appareil soit possible lorsque la température ambiante est basse.

Quand cela est nécessaire, la conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les appareils sont munis de membranes qui n'ont été soumises à aucun traitement de vieillissement, les membranes ne comportant pas d'ouverture étant percées d'une manière convenable.

Les appareils sont ensuite maintenus pendant 2 h dans un réfrigérateur à une température de (-15 ± 2) °C.

Après cette période, les appareils sont retirés du réfrigérateur et immédiatement après, alors que les appareils sont encore froids, il doit être possible d'introduire, sans force excessive, des câbles du diamètre le plus grand à travers les membranes.

Après les essais de 13.22 et 13.23, les membranes ne doivent laisser apparaître aucune déformation nuisible, craquelures ou dommages analogues susceptibles de conduire à une non-conformité avec la présente norme.

13.24 Les éléments constitutants, tels que les interrupteurs et fusibles, incorporés dans les appareils, doivent être conformes à la norme correspondante dans la mesure où celle-ci est raisonnablement applicable.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, en essayant l'élément constituant selon la norme correspondante.

14 Construction des fiches et socles mobiles

14.1 Les appareils mobiles non démontables doivent être tels que:

- le câble souple ne puisse pas être séparé de l'appareil sans le rendre inutilisable de façon permanente, et
- l'appareil ne puisse pas être ouvert à la main ou en utilisant un outil ordinaire, par exemple un tournevis utilisé en tant que tel.

NOTE On considère qu'un appareil est inutilisable de façon permanente lorsque, pour le remontage de l'appareil, il est nécessaire d'utiliser des pièces ou matériaux autres que ceux d'origine.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai manuel et par les essais de 24.14.3.

14.2 Les broches des appareils mobiles doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La conformité est vérifiée par les essais de l'article 24, et pour les broches non massives, par l'essai suivant, qui est exécuté après l'essai de l'article 21.

Une force de 100 N est exercée sur la broche placée sur un support comme indiqué à la figure 14 pendant 1 min dans une direction perpendiculaire à l'axe de la broche, au moyen d'une tige en acier de 4,8 mm de diamètre, dont l'axe est aussi perpendiculaire à l'axe de la broche.

Pendant l'application de la force, la réduction de la dimension de la broche au point d'application ne doit pas dépasser 0,15 mm.

Après enlèvement de la tige, les dimensions de la broche ne doivent pas avoir changé de plus de 0,06 mm dans n'importe quelle direction.

14.3 Les broches des fiches doivent être

- bloquées contre la rotation,
- non démontables sans démontage de la fiche, et
- fixées de manière adéquate dans le corps de la fiche quand la fiche est câblée et assemblée comme en usage normal.

Il ne doit pas être possible de replacer les broches ou les contacts de terre ou de neutre des fiches dans une position incorrecte.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai manuel et par les essais de 24.2 et 24.10.

14.4 Les contacts de terre et de neutre des socles mobiles doivent être protégés contre la rotation et ne doivent pouvoir être retirés qu'à l'aide d'un outil, après démontage du socle.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel et, pour les socles mobiles unitaires, par l'essai de 24.2.

14.5 Les alvéoles doivent avoir une élasticité suffisante pour assurer une pression de contact appropriée.

Cette prescription peut aussi s'appliquer aux socles dans lesquels la pression de contact dépend des parties isolantes qui ont des caractéristiques telles qu'elles assurent un contact sûr et permanent dans n'importe quelle condition d'utilisation normale en ce qui concerne notamment le retrait, le vieillissement et la souplesse.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 9, 21 et 22.

14.6 Les broches et les alvéoles doivent être résistantes à la corrosion et à l'abrasion.

La conformité est vérifiée par un essai approprié qui est à l'étude.

14.7 L'enveloppe des appareils démontables mobiles doit entourer complètement les bornes et les extrémités du câble souple.

La construction doit être telle que les conducteurs puissent être raccordés correctement et que, lorsque l'appareil est câblé et assemblé comme en usage normal, il n'y ait pas de risque que :

- la pression exercée sur les âmes des conducteurs qui sont serrées les unes contre les autres entraîne un dommage à l'isolant du conducteur, susceptible de produire un claquage de l'isolant;
- un conducteur, dont l'âme est raccordée à une borne sous tension, ne se trouve nécessairement pressé contre les parties métalliques accessibles;
- un conducteur, dont l'âme est raccordée à une borne de terre, ne se trouve nécessairement pressé contre les parties sous tension.

14.8 Les appareils mobiles démontables doivent être conçus de façon que les vis ou écrous des bornes ne se desserrent ni ne se déplacent de manière telle qu'ils établissent un contact électrique entre des parties sous tension et la borne de terre ou des parties métalliques raccordées à la borne de terre.

La conformité aux prescriptions de 14.7 et 14.8 est vérifiée par examen et par un essai manuel.

14.9 Les appareils mobiles démontables avec contact de terre doivent être conçus avec suffisamment de place pour qu'il y ait du mou dans le conducteur de terre, de façon telle que, si l'arrêt de traction devient inefficace, la connexion du conducteur de terre soit soumise à une traction après les connexions des conducteurs sous tension et que, en cas de traction excessive, le conducteur de terre ne casse qu'après les conducteurs sous tension.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les conducteurs sous tension d'un câble souple sont connectés à l'appareil de façon à aller de l'arrêt de traction aux bornes correspondantes par le chemin le plus court. Après quoi, l'âme du conducteur de terre est amenée jusqu'à sa borne et sectionnée à 8 mm de plus que la longueur nécessaire pour sa connexion correcte par le chemin le plus court.

Le conducteur de terre est ensuite connecté également à sa borne. Il doit alors être possible d'enfermer la boucle qui est formée par le conducteur de terre à cause de sa longueur supplémentaire quand l'appareil est assemblé correctement.

Dans les appareils non démontables non surmoulés avec contact de terre, la longueur de l'âme du conducteur entre les raccordements et l'ancrage du câble doit être ajustée de façon telle que les conducteurs transportant le courant soient contraints avant le conducteur de terre dans le cas où le câble souple glisse dans l'arrêt de câble.

La conformité est vérifiée par examen.

De plus, pour les appareils démontables, la conformité est vérifiée par l'essai suivant :

Les conducteurs d'un câble souple sont tous coupés à la même longueur, ou selon les indications éventuelles portées sur le produit, puis raccordés aux bornes.

L'examen doit montrer que le conducteur de terre est contraint en dernier lors d'une traction sur le câble, en cas de défaillance du serre-câble.

En cas de doute, un indicateur électrique est utilisé pour vérifier que la terre se déconnecte en dernier, les vis des bornes étant serrées juste assez pour empêcher que les âmes changent facilement de position.

14.10 Les bornes des appareils mobiles démontables et les terminaisons des appareils mobiles non démontables doivent être disposées ou protégées de telle sorte que les brins libres d'un conducteur dans l'appareil ne présentent pas de risque de choc électrique.

Pour les appareils mobiles non démontables surmoulés, des moyens doivent être fournis pour empêcher les brins libres d'un conducteur de réduire les prescriptions de distance minimale d'isolation entre ces brins et toute surface extérieure accessible de l'appareil, à l'exception de la face d'engagement d'une fiche.

La conformité est vérifiée comme suit:

- pour les appareils démontables, par l'essai 14.10.1,*
- pour les appareils non démontables non surmoulés, par l'essai 14.10.2,*
- pour les appareils non démontables surmoulés, par vérification et examen selon 14.10.3.*

14.10.1 *L'isolant est retiré sur une longueur de 6 mm à partir de l'extrémité d'un conducteur souple, ayant la section nominale minimale requise spécifiée au tableau 3. Un seul brin du conducteur souple est laissé libre et les autres sont introduits à fond et serrés dans la borne comme pour un usage normal.*

Le brin libre est plié, sans déchirer l'isolant, dans toutes les directions possibles, mais sans faire de pliages à angles aigus autour des cloisons.

NOTE L'interdiction d'exécuter des pliages aigus autour des cloisons ne nécessite pas que le brin libre soit maintenu rectiligne pendant l'essai. En outre, ces pliages aigus sont exécutés si l'on considère comme probable que de tels pliages puissent se produire au cours de l'assemblage normal de la fiche ou du socle mobile, par exemple lorsqu'un couvercle est posé dessus.

Le brin libre d'un conducteur relié à une borne sous tension ne doit pas venir en contact avec une quelconque partie métallique accessible ou être susceptible de sortir de l'enveloppe lorsque l'appareil a été assemblé.

Le brin libre d'un conducteur relié à une borne de terre ne doit pas venir en contact avec une partie sous tension.

Si nécessaire, l'essai est répété avec le brin libre dans une autre position.

14.10.2 *Une longueur d'isolant correspondant à la longueur maximale de dénudage déclarée par le constructeur, augmentée de 2 mm, est enlevée de l'extrémité d'un conducteur souple ayant la même section que le conducteur original. Un seul brin du conducteur souple est laissé libre dans la position la plus défavorable et les autres sont connectés d'une manière semblable à celle utilisée dans la construction de l'appareil.*

Le brin libre est plié, sans déchirer l'isolant, dans toutes les directions possibles, mais sans faire de pliages à angles aigus autour des cloisons.

NOTE L'interdiction d'exécuter des pliages aigus autour des cloisons ne nécessite pas que le brin libre soit maintenu rectiligne pendant l'essai. En outre, ces pliages aigus sont exécutés si l'on considère comme probable que de tels pliages puissent se produire au cours de l'assemblage normal de la fiche ou du socle mobile, par exemple lorsqu'un couvercle est posé dessus.

Le brin libre d'un conducteur relié à une terminaison sous tension ne doit pas venir en contact avec une quelconque partie métallique accessible, ou réduire les lignes de fuite et distances dans l'air à travers tout orifice de conception à moins de 1,5 mm, par rapport à la surface externe.

Le brin libre d'un conducteur relié à une terminaison de terre ne doit pas venir en contact avec une partie sous tension.

14.10.3 Les appareils non démontables surmoulés doivent être examinés pour vérifier qu'il existe des moyens pour empêcher les brins libres d'un conducteur et/ou les parties actives de réduire les lignes de fuite et distances dans l'air à travers tout orifice de conception à moins de 1,5 mm, par rapport à la surface externe (à l'exception de la face d'engagement des fiches).

NOTE La vérification des « moyens » peut nécessiter la vérification de la construction du produit ou de la méthode d'assemblage.

14.11 Pour les appareils mobiles démontables:

- la façon de réaliser la protection contre la traction et la torsion doit être facile à reconnaître;
- l'ancrage du câble, ou au moins une de ses parties, doit être incorporé ou fixé à une des autres parties constitutives de la fiche ou du socle mobile;
- des méthodes expéditives, telles que faire un nœud au câble souple ou nouer les extrémités avec une ficelle ne doivent pas être utilisées;
- l'ancrage du câble doit être adaptable aux différents types de câbles souples qui peuvent y être connectés;

- les vis éventuelles qui doivent être manœuvrées pour serrer le câble souple ne doivent pas servir à fixer une autre partie.

NOTE Ceci n'exclut pas un capot servant à retenir le câble souple en position dans l'ancrage du câble sous réserve que le câble reste en place dans l'appareil quand le capot est enlevé.

- les ancrages de câbles doivent être en matière isolante ou être munis d'un revêtement isolant fixé aux parties métalliques;
- les parties métalliques de l'ancrage du câble, y compris les vis de serrage, doivent être isolées du circuit de terre.

La conformité est vérifiée par examen et, s'il y a lieu, par un essai manuel.

14.12 Pour les appareils mobiles démontables et pour les appareils mobiles non démontables non surmoulés, il ne doit pas être possible d'enlever, totalement ou partiellement, sans l'aide d'un outil, les couvercles ou capots prévus pour assurer la protection contre les chocs électriques.

La conformité est vérifiée comme suit:

- pour les couvercles, capots ou leurs parties dont la fixation est du type à vis, la conformité est vérifiée par examen;
- pour les couvercles, capots ou leurs parties dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage peut donner accès à des parties sous tension, la vérification est effectuée par les essais de 24.14.

14.13 Si les capots des socles mobiles sont munis de manchons pour les entrées des broches, ces manchons ne doivent pas pouvoir être enlevés de l'extérieur ou se détacher par inadvertance de l'intérieur, lorsque le couvercle est retiré.

14.14 Les vis destinées à permettre l'accès à l'intérieur de l'appareil doivent être imperdables.

NOTE L'emploi de rondelles serrantes en carton ou matière analogue est considéré comme un moyen approprié pour rendre les vis imperdables.

La conformité aux prescriptions de 14.13 et 14.14 est vérifiée par examen.

14.15 La face d'engagement des fiches ne doit présenter d'autre saillie que celle des broches, lorsque la fiche est équipée de ses conducteurs et assemblée comme en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen, après raccordement des conducteurs de la section nominale la plus grande spécifiée au tableau 3.

NOTE Les contacts de terre ne sont pas considérés comme des saillies sur la face d'engagement.

14.16 Les socles mobiles doivent être conçus de façon que l'introduction complète des fiches associées ne soit pas empêchée par une saillie sur leur face d'engagement.

La conformité est vérifiée par l'essai de 13.5.

14.17 Les appareils mobiles de code IP supérieur à IP20 doivent être enfermés conformément à leur classification lorsqu'ils sont équipés d'un câble souple.

Les fiches ayant un code IP supérieur à IP20, à l'exception de leur face d'engagement, doivent être enfermées de façon appropriée lorsqu'elles sont équipées d'un câble souple comme en usage normal.

Les socles mobiles de code IP supérieur à IP20 doivent être enfermés de façon appropriée lorsqu'ils sont équipés d'un câble souple comme en usage normal et sans fiche engagée.

Les ressorts des couvercles éventuels doivent être en matière résistant à la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais selon 16.2.

NOTE La fermeture appropriée de l'enveloppe en l'absence de fiche insérée peut être obtenue au moyen d'un couvercle.

Cette prescription n'implique pas que le couvercle éventuel ou les orifices de passage des broches soient fermés en l'absence d'une fiche insérée, sous réserve que l'appareil réussisse les essais correspondant à la vérification de l'entrée de l'eau.

14.18 Les socles mobiles pourvus de moyens de suspension à un mur ou à d'autres surfaces de montage doivent être conçus de façon que les moyens de suspension ne permettent pas l'accès aux parties sous tension.

Il ne doit pas y avoir d'ouverture libre entre l'espace prévu pour les moyens de suspension par lesquels le socle est fixé au mur ou sur toute autre surface de montage et les parties actives.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 24.11, 24.12 et 24.13.

14.19 Les combinaisons de fiches et/ou d'appareils mobiles avec des interrupteurs, des disjoncteurs ou d'autres dispositifs de protection doivent être conformes aux normes applicables éventuelles, en l'absence d'une norme de combinaison de produit.

La conformité est vérifiée par des essais selon la norme applicable.

14.20 Les appareils mobiles ne doivent pas faire partie intégrante des douilles.

La conformité est vérifiée par examen.

14.21 Les fiches classées exclusivement comme des fiches pour matériel de classe II peuvent être démontables ou non démontables.

Si elles sont incorporées dans un cordon-connecteur, celui-ci doit être muni d'une prise mobile de connecteur pour matériel de classe II.

Si elles sont incorporées dans un cordon prolongateur, celui-ci doit être muni d'un socle mobile pour matériel de classe II.

14.22 Les éléments constitutants, tels que les interrupteurs et fusibles, incorporés dans les appareils, doivent être conformes à la norme correspondante dans la mesure où celle-ci est raisonnablement applicable.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, en essayant l'élément constituant selon la norme correspondante.

14.23 Si une fiche fait partie intégrante d'un matériel enfichable, celui-ci ne doit pas provoquer un échauffement exagéré des broches, ni exercer des contraintes exagérées sur les socles fixes.

NOTE 1 Des exemples de matériel dont les fiches font partie intégrante sont les rasoirs et les lampes à accumulateurs rechargeables, les transformateurs embrochables, etc.

La conformité est vérifiée par les essais de 14.23.1, et 14.23.2.

14.23.1 *La fiche du matériel est insérée dans un socle fixe conforme à la présente norme, le socle étant raccordé à une tension d'alimentation égale à 1,1 fois la tension assignée du matériel.*

Après 1 h, l'échauffement des broches ne doit pas dépasser 45 K.

14.23.2 Le matériel est introduit dans un socle fixe conforme à la présente norme, le socle pouvant pivoter autour d'un axe horizontal passant par l'axe des alvéoles actives à une distance de 8 mm en arrière de la face d'engagement du socle et parallèlement à cette face d'engagement.

Le couple supplémentaire, qui doit être appliqué au socle pour maintenir la face d'engagement dans le plan vertical, ne doit pas dépasser 0,25 Nm.

14.24 Les fiches doivent avoir une forme telle, et être faites en un matériau tel qu'elles puissent être retirées aisément à la main du socle correspondant.

De plus, les surfaces de préhension doivent être conçues de manière que la fiche puisse être retirée sans avoir à exercer une traction sur le câble souple.

La conformité est vérifiée par un essai, actuellement à l'étude.

14.25 Les membranes des orifices d'entrée des appareils mobiles doivent répondre aux prescriptions de 13.22 et 13.23.

14.26 Les socles mobiles multiples ne doivent pas comporter plus de 8 socles 16 A .

15 Socles à verrouillage

Les socles verrouillés par un interrupteur doivent être construits de façon qu'une fiche ne puisse être introduite dans le socle, ou complètement retirée du socle, tant que les alvéoles sont sous tension et que les alvéoles du socle ne puissent être mises sous tension que lorsqu'une fiche est presque complètement insérée.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.

NOTE D'autres prescriptions d'essai sont spécifiées dans la CEI 60884-2-6.

16 Résistance au vieillissement, à la protection procurée par les enveloppes et à l'humidité

16.1 Résistance au vieillissement

Les appareils doivent résister au vieillissement.

Les pièces prévues uniquement pour la décoration, telles que certains capots, doivent être retirées quand c'est possible et ces pièces ne sont pas soumises à l'essai.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les appareils, montés comme pour un usage normal, sont soumis à un essai dans une étuve dont l'atmosphère a la composition et la pression de l'air ambiant et est ventilée par circulation naturelle.

Les appareils de degré IP supérieur à IPX0 doivent être essayés après avoir été montés et assemblés comme prescrit en 16.2.

La température dans l'étuve est de (70 ± 2) °C.

Les échantillons sont maintenus dans l'étuve pendant sept jours (168 h).

L'utilisation d'une étuve à chauffage électrique est recommandée.

Une circulation naturelle de l'air peut être prévue au moyen de trous dans la paroi de l'étuve.

Après le traitement, les échantillons sont retirés de l'étuve et conservés à température ambiante et dans une humidité relative de 45 % à 75 % pendant au moins quatre jours (96 h).

Lors de l'examen visuel, avec une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, les échantillons ne doivent présenter aucune craquelure visible et le matériau ne doit pas être devenu collant ou gras, cette dernière condition étant estimée comme suit:

- l'index étant enveloppé d'un morceau de tissu rugueux et sec est appliqué sur l'échantillon avec une force de 5 N;*
- aucune trace de tissu ne doit rester sur l'échantillon et le matériau de l'échantillon ne doit pas adhérer au tissu.*

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration conduisant à la non-conformité avec la présente norme.

NOTE La force de 5 N peut être obtenue de la manière suivante:

- l'échantillon est placé sur l'un des plateaux d'une balance et l'autre plateau est chargé d'une masse égale à la masse de l'échantillon plus 500 g,*
- l'équilibre est ensuite rétabli en exerçant une pression sur l'échantillon avec l'index enveloppé d'un morceau de tissu rugueux et sec.*

16.2 Résistance procurée par les enveloppes

L'enveloppe doit assurer le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses, contre les effets nuisibles de la pénétration de corps solides étrangers, et contre les effets nuisibles de la pénétration de l'eau, conformément à la classification IP de l'appareil.

La conformité est vérifiée par les essais de 16.2.1 et 16.2.2.

16.2.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets dangereux dus à la pénétration de corps solides étrangers

Les appareils et leurs enveloppes doivent assurer le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers.

Les socles fixes sont montés comme en usage normal sur une surface verticale. Les socles pour pose encastrée et semi-encastrée sont fixés dans une boîte appropriée selon les instructions du constructeur.

Les appareils avec presse-étoupe filetés ou membranes sont munis de câbles et connectés à ces derniers, qui doivent se trouver dans la plage spécifiée au tableau 3. Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué durant l'essai de 24.6.

Les vis des enveloppes sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs adéquates indiquées au tableau 6.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

Si un appareil a réussi l'essai, l'essai est alors jugé réussi pour la combinaison de tels appareils seuls.

NOTE Les presse-étoupe ne sont pas remplis de matière de remplissage ou analogue.

16.2.1.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses

L'essai approprié spécifié dans la NF EN 60529 est effectué (voir aussi l'article 10).

16.2.1.2 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers

L'essai approprié spécifié dans la NF EN 60529 est effectué.

Pour l'essai des appareils dont le premier chiffre caractéristique est le 5, les appareils sont considérés être de catégorie 2; la poussière ne doit pas pénétrer en quantité telle qu'elle perturbe un fonctionnement satisfaisant ou compromette la sécurité.

Le calibre d'essai ne doit pas être appliqué sur les trous d'écoulement.

16.2.2 Protection contre les effets dangereux dus à la pénétration nuisible de l'eau

Les appareils et leurs enveloppes doivent assurer le degré de protection contre les effets nuisibles de la pénétration de l'eau, conformément à leur classification IP.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de la NF EN 60529 et dans les conditions spécifiées ci-dessous.

Les socles pour pose encastrée et semi-encastrée sont fixés dans un mur d'essai vertical représentant l'utilisation prévue de l'appareil en utilisant une boîte appropriée selon les instructions du constructeur.

Dans le cas où les instructions du constructeur spécifient que le produit est conçu pour montage sur un mur rugueux, le mur d'essai de la figure 15 est utilisé. Celui-ci est fait de briques ayant des surfaces lisses. Quand la boîte est montée dans le mur d'essai, elle doit être tenue serrée dans le mur.

NOTE 1 Si de la matière de remplissage est utilisée pour sceller la boîte dans le mur, elle ne devrait pas influencer les propriétés de scellement de l'échantillon à essayer.

NOTE 2 La figure 15 donne un exemple dans lequel l'arête de la boîte est positionnée sur le plan de référence, d'autres positions étant possibles selon les instructions du constructeur.

Les socles pour montage en saillie sont montés comme en usage normal en position verticale et équipés de câbles ou de conduits, ou des deux, selon les instructions du constructeur. Les câbles doivent avoir des conducteurs de la plus grande section nominale et de la plus petite section nominale données au tableau 3, selon ce qui s'applique en fonction de leurs valeurs assignées.

Les socles mobiles doivent être essayés sur une surface horizontale uniforme dans une position similaire à celle qu'ils ont en usage normal, de façon à ne pas exercer de traction sur le câble souple. Ils sont équipés de câbles souples appropriés (voir tableau 17) ayant des conducteurs présentant les sections nominales minimale et maximale indiquées dans le tableau 3, selon ce qui s'applique en fonction de leurs valeurs assignées.

Les vis des enveloppes utilisées lors du montage de l'appareil sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs adéquates indiquées au tableau 6.

Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui qui est appliqué durant l'essai de 24.6.

NOTE 3 Les presse-étoupe ne sont pas remplis avec la matière de remplissage ou analogue.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

Si l'enveloppe d'un socle de désignation inférieure à IPX5 est conçue pour recevoir des trous d'écoulement, un trou d'écoulement doit être ouvert comme en usage normal à la position la plus basse. Si l'enveloppe d'un socle ayant un code IP égal ou supérieur à IPX5 est conçue avec des trous d'écoulement, ces derniers ne doivent pas être ouverts.

Les socles doivent être essayés sans fiche insérée et, le cas échéant, avec le couvercle fermé.

Les fiches sont essayées lorsqu'elles sont complètement introduites d'abord dans un socle fixe et ensuite dans un socle mobile du même système et présentant le même degré de protection contre la pénétration de l'eau, si les deux types sont définis dans le système.

NOTE 4 Les fiches et les socles peuvent ne pas avoir le même degré de protection.

Il faut veiller à ne pas exercer une influence sur le montage, par exemple par des coups ou des secousses, de façon telle que le résultat de l'essai en soit affecté.

Si un appareil est pourvu de trous d'écoulement qui ont été ouverts, l'examen visuel doit montrer que l'eau qui a pénétré dans l'échantillon ne s'est pas accumulée et s'est écoulée sans détériorer l'ensemble du montage.

Les échantillons doivent résister à l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 17.2 qui doit être commencé dans les 5 min après achèvement de l'essai de ce paragraphe.

16.3 Résistance à l'humidité

Les appareils doivent être protégés contre l'humidité qui peut apparaître en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe suivie immédiatement par la mesure de la résistance d'isolement et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié à l'article 17.

Les orifices d'entrée éventuels dans l'enveloppe sont laissés ouverts; si des parties défonçables sont prévues, l'une d'elles est ouverte.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées et soumises à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale; les capots à ressort sont ouverts durant cette épreuve.

Le traitement hygroscopique est effectué dans une enceinte humide contenant de l'air ayant une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air où les échantillons sont placés est maintenue à ± 1 K de toute valeur "t" comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre t et (t + 4) °C.

Les échantillons sont maintenus dans l'étuve pendant :

- deux jours (48 h) pour les appareils ayant un degré IP égal à IPX0;*
- sept jours (168 h) pour les appareils de degré IP supérieur à IPX0.*

NOTE 1 Dans la plupart des cas, les échantillons peuvent être portés à la température spécifiée en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique.

NOTE 2 Une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3) dans de l'eau, ayant une surface de contact suffisamment grande avec l'air.

NOTE 3 Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur et, en général, d'utiliser une enceinte isolée thermiquement.

Après cette épreuve, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

17 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des appareils doivent être suffisantes.

La conformité est vérifiée par les essais suivants qui sont exécutés immédiatement après l'essai de 16.3 dans l'enceinte humide ou dans la salle dans laquelle les échantillons ont été portés à la température prescrite, après remise en place des pièces qui auraient pu être retirées sans l'aide d'un outil, enlevées pour l'essai.

17.1 La résistance d'isolement est mesurée, 1 min après application de la tension, en utilisant une tension continue d'environ 500 V.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 5 M Ω .

17.1.1 Pour les socles, la résistance d'isolement est mesurée successivement

- a) *entre tous les pôles reliés entre eux et la masse; les mesures sont effectuées une fiche étant insérée;*
- b) *à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ces derniers étant reliés à la masse, une fiche étant insérée;*
- c) *entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la face intérieure de son éventuel revêtement isolant;*

NOTE 1 Cet essai est effectué seulement si un revêtement isolant est nécessaire pour assurer l'isolation.

- d) *entre toute partie métallique de l'ancrage du câble, y compris les vis de serrage et la borne de terre ou le contact de terre éventuel des socles mobiles;*
- e) *entre toute partie métallique de l'ancrage du câble des socles mobiles et une tige métallique du même diamètre maximal que le câble souple inséré à sa place (voir tableau 17).*

Aux points a) et b), on entend par "masse" toutes les parties métalliques accessibles, les armatures métalliques servant de support à la base des socles pour pose encastrée, une feuille métallique appliquée sur la surface extérieure des parties accessibles extérieures en matière isolante, les vis de fixation des bases, des capots et des plaques de recouvrement, les vis d'assemblage extérieures et les bornes ou contacts de terre.

NOTE 2 Les mesures c), d) et e) ne sont pas exécutées sur les socles mobiles non démontables.

NOTE 3 Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface intérieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures sans force appréciable au moyen du doigt d'essai rectiligne d'une seule pièce (calibre d'essai 11 de la NF EN 61032).

17.1.2 Pour les fiches, la résistance d'isolement est mesurée successivement

- a) *entre tous les pôles reliés entre eux et la masse;*
- b) *à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ceux-ci étant reliés à la masse;*
- c) *entre toute partie métallique de l'ancrage du câble, y compris les vis de serrage et la borne de terre ou le contact de terre éventuel;*
- d) *entre toute partie métallique de l'ancrage du câble et une tige métallique du même diamètre maximal que le câble souple insérée à sa place (voir tableau 17).*

Aux points a) et b), on entend par "masse" toutes les parties métalliques accessibles, les vis d'assemblage extérieures, les bornes de terre et les contacts de terre, une feuille métallique appliquée sur la surface extérieure des parties accessibles extérieures en matière isolante autres que la face d'engagement.

NOTE 1 Les mesures c) et d) ne sont pas exécutées sur les fiches non démontables.

NOTE 2 Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface intérieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures sans force appréciable au moyen du doigt d'essai rectiligne, d'une seule pièce, de même dimensions que celles du doigt d'essai rectiligne (calibre d'essai 11 de la NF EN 61032).

17.2 Une tension pratiquement sinusoïdale de fréquence 50 Hz est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées en 17.1.

La tension d'essai doit être de 2 000 V.

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement, ni perforation.

NOTE 1 Il convient que le transformateur haute tension utilisé pour l'essai soit conçu de manière que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit au moins de 200 mA.

NOTE 2 Il convient que le relais à maximum de courant ne fonctionne pas lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

NOTE 3 On prendra soin de mesurer à ± 3 % la valeur efficace de la tension d'essai appliquée.

NOTE 4 Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas pris en considération.

18 Fonctionnement des contacts de terre

Les contacts de terre doivent assurer une pression de contact suffisante et ne doivent pas se détériorer en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais des articles 19 et 21.

19 Echauffement

Les appareils doivent être construits de façon qu'ils satisfassent à l'essai d'échauffement suivant.

Les appareils non démontables doivent être essayés en état de livraison.

Les appareils démontables sont équipés de conducteurs isolés en PVC de la section nominale spécifiée au tableau 15.

Tableau 15 – Sections nominales des conducteurs en cuivre pour l'essai d'échauffement

Courant assigné A	Section nominale mm ²	
	Conducteurs souples pour appareils mobiles	Conducteurs rigides (massifs ou câblés) pour appareils fixes
6	1	-
16	1,5	2,5

Les vis ou écrous des bornes sont serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié en 12.2.8.

NOTE 1 Pour assurer le refroidissement normal des bornes, il convient que les conducteurs qui leur sont raccordés aient une longueur minimale de 1 m.

Les appareils pour montage encastré sont montés dans des boîtes pour montage encastré. La boîte est placée dans un bloc de bois de pin, l'espace entre la boîte et le bloc de pin étant rempli de plâtre de telle façon que la face avant de la boîte ne dépasse pas et ne soit pas à plus de 5 mm en retrait de la face avant du bloc de bois de pin.

NOTE 2 Il convient de laisser sécher le montage d'essai pendant au moins sept jours après assemblage.

La taille du bloc de pin, qui peut être fabriqué en plusieurs éléments, doit être telle qu'il y ait au moins 25 mm de bois entourant le plâtre, ce dernier ayant une épaisseur comprise entre 10 mm et 15 mm autour des dimensions maximales des côtés et du fond de la boîte.

NOTE 3 Les côtés de la cavité dans le bloc de pin peuvent avoir une forme cylindrique.

Le ou les câbles qui sont raccordés au socle doivent entrer au travers de la partie supérieure de la boîte, le ou les points d'entrée étant scellés pour empêcher la circulation d'air. La longueur de chaque conducteur à l'intérieur de la boîte doit être de (80 ± 10) mm.

Les socles pour montage en saillie doivent être montés au centre de la surface d'un bloc de bois qui doit avoir au moins 20 mm d'épaisseur, 500 mm de large et 500 mm de haut.

Les autres types de socles doivent être montés selon les instructions du constructeur ou, en l'absence de telles instructions, dans la position d'usage normal considérée comme donnant les conditions les plus sévères.

Le dispositif d'essai est placé dans un environnement sans courant d'air pour l'essai.

Les socles doivent être essayés en utilisant une fiche d'essai avec broches en laiton ayant les dimensions minimales spécifiées.

Les fiches sont essayées en utilisant un socle fixe conforme à cette norme et ayant des caractéristiques aussi voisines que possible des caractéristiques moyennes, mais dont la broche de terre éventuelle a la dimension minimale.

La fiche est introduite dans le socle et l'on fait passer pendant 1 h un courant alternatif ayant les valeurs spécifiées au tableau 20.

Dans le cas des appareils ayant trois pôles ou plus, on doit, pendant l'essai, faire passer, si possible, le courant dans les contacts de phase. En outre, on doit effectuer des essais séparés en faisant passer le courant entre un éventuel contact de neutre et le contact de phase adjacent, et entre un éventuel contact de terre et le contact de phase le plus proche. Dans le cadre de cet essai, les contacts de terre, quel que soit leur nombre, sont considérés comme un seul pôle.

Dans le cas de socles multiples, l'essai est effectué sur un seul socle de chaque type et de chaque courant assigné.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques choisis et placés de façon à avoir un effet négligeable sur la température à déterminer.

L'échauffement aux bornes ne doit pas dépasser 45 K.

NOTE 4 Dans le cadre de l'essai de 25.3, l'échauffement des parties extérieures en matière isolante non nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et celles du circuit de terre, même si elles sont en contact avec elles, est également déterminé.

NOTE 5 Dans le cas d'appareils comportant des gradateurs, fusibles, interrupteurs, régulateurs d'énergie, etc., ces autres éléments sont court-circuités dans le cadre de cet essai.

20 Pouvoir de coupure

Les appareils doivent avoir un pouvoir de coupure adéquat.

La conformité est vérifiée en essayant les socles et les fiches munies de broches non massives, au moyen d'un appareil d'essai approprié dont un exemple est donné à la figure 16.

Les appareils démontables sont équipés de conducteurs tels que spécifiés pour l'essai de l'article 19.

NOTE 1 Une révision de la conception de l'appareil d'essai de la figure 16 est à l'étude.

NOTE 2 En cas de défaillance des obturateurs, les essais sur les socles munis d'obturateurs peuvent être répétés manuellement.

Les socles doivent être essayés en utilisant des fiches d'essai à broches en laiton munies, s'il y a lieu, de gaines isolantes ayant les dimensions maximales spécifiées, avec une tolérance de ${}_{-0,06}^0$ mm, l'entraxe des broches ayant la valeur nominale avec une tolérance de ${}_{0}^{+0,05}$ mm. En ce qui concerne les extrémités de gaines, il suffit que leurs dimensions se situent à l'intérieur des tolérances indiquées dans la feuille de norme concernée.

NOTE 3 Les formes des extrémités des gaines isolantes ne sont pas considérées comme importantes dans le cadre de cet essai, pourvu qu'elles soient conformes aux feuilles de normes appropriées.

NOTE 4 Il convient que le matériau des broches d'essai en laiton soit conforme à ce qui est spécifié dans la norme ISO 1639, désignation CuZn₃₉Pb 2-M et que sa microstructure soit homogène.

Les extrémités des broches cylindriques sont arrondies.

Les fiches sont essayées en utilisant un socle fixe conforme à la présente norme et ayant des caractéristiques aussi voisines que possible des caractéristiques moyennes.

NOTE 5 Avant de commencer l'essai, on prendra soin du bon état des broches de la fiche d'essai.

La course de l'appareil d'essai est comprise entre 50 mm et 60 mm.

La fiche est insérée et retirée 50 fois du socle (100 changements de position) à une cadence de 30 changements de position par minute.

NOTE 6 Un changement de position correspond à une insertion ou à une extraction de la fiche.

La tension d'essai doit être égale à 1,1 fois la tension assignée et le courant d'essai doit être égal à 1,25 fois le courant assigné.

Les périodes pendant lesquelles le courant d'essai est maintenu depuis l'insertion de la fiche jusqu'à l'extraction correspondante sont de $1,5 {}_{0}^{+0,5}$ s.

Les appareils doivent être essayés en courant alternatif de $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$.

On ne fait pas passer de courant dans le circuit de terre éventuel.

L'essai est fait avec les connexions représentées à la figure 17.

Les résistances et les inductances ne sont pas reliées en parallèle, sauf s'il est fait usage d'une inductance à air; une résistance absorbant environ 1 % du courant traversant l'inductance est reliée en parallèle avec celle-ci.

Des inductances à noyau de fer peuvent être utilisées, sous réserve que le courant soit pratiquement sinusoïdal.

Les pièces métalliques accessibles, les supports métalliques et toute armature métallique servant de support à la base des socles pour pose encastrée sont reliés par le commutateur C; pour les appareils bipolaires, à l'un des pôles de l'alimentation pour la moitié du nombre de changements de position, et à l'autre pôle pour le reste.

Dans le cas de socles multiples, l'essai est effectué sur un seul socle de chaque type et de chaque courant assigné.

Pendant l'essai, il ne doit se produire aucun arc permanent.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage nuisible à leur usage ultérieur et les orifices d'entrée des broches ne doivent présenter aucune détérioration qui puisse diminuer la sécurité dans l'esprit de la présente norme.

21 Fonctionnement normal

Les appareils doivent supporter, sans usure excessive ou quelque autre dommage nuisible, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée en essayant les socles ainsi que les fiches présentant des alvéoles de terre élastiques ou des broches non massives, au moyen d'un appareil d'essai approprié dont un exemple est donné à la figure 16.

NOTE 1 Une révision de la conception de l'appareil d'essai de la figure 16 est à l'étude.

Les broches d'essai (pendant l'essai du socle) et les socles fixes (pendant l'essai des fiches pour les fiches ayant des alvéoles de terre élastiques ou des broches non massives) doivent être remplacés après 4 500 et 9 000 opérations.

NOTE 2 En cas de défaillance des obturateurs, les essais sur les socles avec obturateurs peuvent être recommencés en effectuant le nombre prescrit de changements de position (c'est-à-dire 10 000 changements de position) avec circulation du courant sur des échantillons sans obturateurs préparés par le constructeur et en effectuant le même nombre de changements de position sans circulation du courant sur des échantillons munis d'obturateurs ou, comme troisième choix, les essais peuvent être faits à la main comme en usage normal. (voir Annexe F)

Les socles doivent être essayés en utilisant des fiches d'essai à broches en laiton, munies, s'il y a lieu, de gaines isolantes ayant les dimensions maximales spécifiées, avec une tolérance de ${}^0_{-0,06}$ mm, l'entraxe des broches ayant la valeur nominale avec une tolérance de ${}^{+0,05}_0$ mm. En ce qui concerne les extrémités des gaines, il suffit que leurs dimensions se situent à l'intérieur des tolérances indiquées dans la feuille de normes appropriée.

NOTE 3 Les formes des extrémités des gaines isolantes ne sont pas considérées comme importantes dans le cadre de cet essai sous réserve qu'elles soient conformes aux feuilles de normes appropriées.

NOTE 4 Il convient que le matériau des broches en laiton soit tel que spécifié dans la norme ISO 1639, composition CuZn₃₉Pb 2-M et que sa microstructure soit homogène.

Les extrémités des broches cylindriques sont arrondies.

Les fiches sont essayées en utilisant un socle fixe conforme à la présente norme et ayant des caractéristiques aussi voisines que possible des caractéristiques moyennes.

NOTE 5 Avant de commencer l'essai, on prendra soin du bon état des broches de la fiche d'essai.

Les échantillons doivent être essayés avec le courant alternatif spécifié au tableau 20, à la tension assignée, dans un circuit à $\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$.

La fiche est insérée et retirée 5 000 fois dans le socle (10 000 changements de position) à une cadence de 30 changements de position par minute

NOTE 6 Un changement de position est une insertion ou un retrait de la fiche.

Les périodes pendant lesquelles le courant d'essai est maintenu depuis l'introduction de la fiche jusqu'au retrait correspondant sont de $1,5 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ s.

On ne fait pas passer de courant dans le circuit de terre éventuel.

L'essai est effectué avec les connexions représentées à l'article 20, le commutateur C étant manœuvré comme prescrit dans cet article.

Dans le cas de socles multiples, l'essai est effectué sur un seul socle de chaque type et de chaque courant assigné.

Pendant l'essai, il ne doit se produire aucun arc permanent.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter:

- ni usure nuisible à leur emploi ultérieur,
- ni dégradation des enveloppes, revêtements ou cloisons isolantes,
- ni dommage aux orifices d'entrée des broches susceptibles d'empêcher un fonctionnement satisfaisant,
- ni jeu dans les connexions électriques ou assemblages mécaniques,
- ni écoulement de matière de remplissage.

Pour les socles un calibre conforme à celui de la figure 9 est appliqué aux entrées correspondantes des alvéoles sous tension avec une force de 20 N.

Le calibre est appliqué aux obturateurs au point le plus défavorable successivement dans trois directions à la même place, pendant approximativement 5 s dans chacune des trois directions.

Pendant chaque application, le calibre ne doit pas tourner sur lui-même et doit être appliqué de façon que la force de 20 N soit maintenue. Lors du changement de direction du calibre, d'une direction à la suivante, aucune force n'est appliquée mais le calibre ne doit pas être désengagé.

Un calibre conforme à la figure 10 est ensuite appliqué avec une force de 1 N dans trois directions, pendant approximativement 5 s dans chacune des trois directions, avec des mouvements indépendants et en retirant le calibre après chaque mouvement.

Il ne doit pas être possible de toucher les parties actives avec les calibres des figures 9 et 10 quand ils sont maintenus avec les forces prescrites.

Un indicateur électrique, avec une tension d'au moins 40 V et ne dépassant pas 50 V, est utilisé pour détecter le contact avec la partie en essai.

Les échantillons doivent ensuite satisfaire aux prescriptions de l'article 19, le courant d'essai étant égal au courant d'essai prescrit pour l'usage normal dans cet article 21 et l'échauffement en n'importe quel point ne devant pas dépasser 45 K; ils doivent également satisfaire à un essai diélectrique effectué conformément à 17.2, la tension d'essai étant réduite à 1 500 V.

NOTE 7 Le traitement hygroscopique, selon 16.3, n'est pas répété avant l'essai de rigidité diélectrique de cet article.

Les essais de 13.2 et 14.2 sont effectués après les essais de cet article.

22 Force nécessaire pour retirer la fiche

La construction des appareils doit permettre l'insertion et le retrait faciles de la fiche et l'empêcher de se séparer du socle en usage normal.

Pour les besoins de cet essai, les contacts de terre, indépendamment de leur nombre, sont considérés comme un seul pôle.

Les appareils à verrouillage doivent être essayés dans la position déverrouillée.

La conformité est vérifiée, pour les socles uniquement, par :

- *un essai pour s'assurer que la force maximale nécessaire pour retirer la fiche d'essai du socle n'est pas supérieure à la force spécifiée au tableau 16, et*
- *un essai pour s'assurer que la force minimale nécessaire pour retirer une broche calibre à contact unitaire d'alvéole n'est pas inférieure à la force spécifiée au tableau 16.*

22.1 Vérification de la force maximale d'extraction

Le socle est fixé au support A d'un appareil similaire à celui qui est représenté à la figure 18, de façon que les axes des alvéoles soient verticaux et les orifices d'entrée des broches de la fiche tournés vers le bas.

Les fiches d'essai ont des broches en acier trempé, finement poli, ayant une rugosité de surface ne dépassant pas $0,8 \mu\text{m}$ ($\frac{0,8}{\sqrt{\text{A}}}$) sur toute leur longueur conductrice, l'entraxe des broches ayant la valeur nominale, avec une tolérance de $\pm 0,05 \text{ mm}$.

Le diamètre des broches rondes et la distance entre la surface des contacts, pour les autres types de broches, doivent avoir, respectivement, les dimensions maximales et la longueur maximale spécifiées, avec une tolérance de $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,01 \end{smallmatrix} \text{ mm}$.

NOTE 1 La dimension maximale spécifiée est la dimension nominale plus la tolérance maximale.

La broche est dégraissée par essuyage, avant les essais, en utilisant un agent dégraissant chimique approprié.

NOTE 2 Lors du dégraissage, il faut veiller à prendre les précautions adéquates pour empêcher l'inhalation de vapeur.

La fiche d'essai ayant les broches de dimensions maximales est introduite 10 fois dans le socle et retirée 10 fois. Elle est alors introduite de nouveau, un plateau E portant une masse principale F et une masse supplémentaire G étant fixé au moyen d'une griffe D appropriée. La masse supplémentaire est telle qu'elle exerce une force égale au dixième de la force maximale de séparation indiquée dans le tableau 16.

L'ensemble de la masse principale, de la masse supplémentaire, de la griffe, du plateau et de la fiche exerce une force égale à la force maximale de séparation indiquée.

La masse principale est accrochée sans secousse à la fiche et on laisse tomber, si nécessaire, la masse supplémentaire, d'une hauteur de 50 mm, sur la masse principale.

La fiche d'essai ne doit pas rester dans le socle.

22.2 Vérification de la force minimale d'extraction

Le calibre de la broche d'essai, comme illustré à la figure 19 (voir calibre C4), est appliqué à chacun des contacts séparément, le socle étant maintenu horizontal et le calibre pendant verticalement vers le bas.

Les obturateurs sont rendus inefficaces afin de ne pas affecter l'essai.

La broche-calibre d'essai est en acier trempé ayant une rugosité de surface ne dépassant pas $0,8 \mu\text{m}$ ($\sqrt{\text{V}}$) sur toute sa longueur active.

NOTE 1 Si le socle accepte des fiches ayant des broches de différentes dimensions, on devra utiliser la plus petite dimension appropriée.

Les broches sont dégraissées par essuyage, avant les essais, en utilisant un agent dégraissant chimique approprié.

NOTE 2 Lors du dégraissage, il faut veiller à prendre les précautions adéquates pour empêcher l'inhalation de vapeur.

La broche calibre d'essai est alors insérée dans une alvéole.

La broche calibre de la fiche d'essai est appliquée avec précaution et l'on prend soin de ne pas frapper l'assemblage lors de la vérification de la force minimale d'extraction.

Le calibre ne doit pas tomber de l'alvéole au cours des premières 30 s.

Tableau 16 - Force d'essai pour la vérification des forces de retrait maximales et minimales

Caractéristiques assignées	Nombre de pôles	Forces d'extraction N	
		maximum calibre multibroches	minimum calibre à broche unitaire
6 A	2	40	1,5
16 A	2	50	2
	3	54	2

23 Câbles souples et raccordement des câbles souples

23.1 Les fiches et socles mobiles démontables doivent être équipés d'un dispositif d'arrêt de façon que les conducteurs ne soient pas soumis à des contraintes, y compris la torsion, à l'endroit où ils sont connectés à des bornes, et que leur revêtement soit protégé de l'abrasion.

La gaine éventuelle du câble souple doit être serrée dans le dispositif d'arrêt.

Les fiches et socles mobiles non démontables doivent être conçues de façon que les conducteurs ne soient pas soumis à des contraintes, y compris la torsion, à l'endroit où ils sont connectés à des terminaisons, et que leur revêtement soit protégé de l'abrasion.

La conformité est vérifiée :

- par examen et par les essais 23.2 pour les fiches et socles mobiles démontables

- par les essais 23.2, 23.3 et 23.4 pour les fiches et socles mobiles non démontables.

23.2 On vérifie que le câble est effectivement maintenu par l'ancrage du câble par l'essai suivant, réalisé au moyen d'un appareil représenté à la figure 20.

Les appareils non démontables sont essayés en l'état de livraison; l'essai étant réalisé sur des échantillons neufs.

Les appareils démontables sont d'abord essayés avec des câbles ayant la plus petite section nominale et ensuite avec des câbles ayant la plus grande section nominale, comme indiqué au tableau 17.

Les appareils conçus pour être utilisés exclusivement avec des câbles souples plats sont essayés seulement avec les types de câbles souples plats spécifiés.

Tableau 17 – Dimensions externes des câbles souples à utiliser par l'ancrage du câble

Caractéristiques de l'appareil	Nombre de pôles ^a	Types de câbles souples	Nombre de conducteurs et sections nominales des câbles mm ²	Limites des dimensions externes des câbles souples mm	
				Minimales	Maximales
6 A	2	HO3VVH2-F	2 x 0,75	3,2 x 5,2	3,8 x 6,3
		HO5VVH2-F	2 x 0,75	3,7 x 6	4,5 x 7,2
	2	HO5VV-F	2 x 1	5,9	7,5
16 A	2	HO3VVH2-F	2 x 0,75	3,2 x 5,2	3,8 x 6,3
		HO5VV-F	2 x 1,5	6,8	8,6
	3	HO5VV-F	3 x 0,75	6	7,6
		HO5VV-F	3 x 1,5	7,4	9,4

^a Les contacts de terre, quel que soit leur nombre, sont considérés comme un seul pôle.

Les âmes du câble souple ou des conducteurs des appareils démontables sont introduites dans les bornes, les vis des bornes étant serrées juste assez pour empêcher que les âmes changent facilement de position.

L'ancrage du câble est utilisé de manière normale, les vis de serrage éventuelles étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié dans le tableau 6.

Après remontage de l'échantillon, les parties constitutives doivent s'ajuster exactement et on ne doit pas pouvoir pousser le câble souple à l'intérieur de l'échantillon de façon appréciable.

L'échantillon est mis dans l'appareil d'essai de façon que l'axe du câble souple soit vertical quand il entre dans l'échantillon.

On applique 100 fois sur le câble souple un effort de traction de 60 N.

Les efforts de traction sont appliqués pratiquement sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

On doit veiller à exercer la même traction simultanément sur toutes les parties du câble souple (âme, isolation et gaine).

Aussitôt après, on soumet le câble souple pendant 1 min au couple spécifié au tableau 18.

Tableau 18 – Valeurs du couple pour l'essai de l'ancrage du câble

Valeurs assignées de la fiche ou du socle mobile	Câbles souples (nombre d'âmes x section nominale en mm ²)				
	2 x 0,5	2 x 0,75	3 x 0,5	3 x 0,75	(2 ou plus) x 1
Jusqu'à 16 A inclus	0,1 Nm	0,15 Nm	0,15 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm

Les fiches pourvues de câbles souples à filé rosette ne sont pas soumises à l'essai de couple.

Après les essais, on ne doit pas constater un déplacement du câble souple de plus de 2 mm. Pour les appareils démontables, les extrémités des âmes ne doivent pas s'être déplacées sensiblement dans les bornes; pour les appareils non démontables, les connexions électriques ne doivent pas être interrompues.

Pour mesurer le déplacement longitudinal, on fait, avant la mise en traction, une marque sur le câble souple, à une distance de 20 mm environ de l'extrémité de l'échantillon ou du dispositif de protection.

Si, pour les appareils non démontables, il n'y a pas d'extrémité définie de l'échantillon ou du dispositif de protection, on fait une marque additionnelle sur le corps de l'échantillon.

On mesure le déplacement de la marque sur le câble souple par rapport à l'échantillon ou au dispositif de protection, le câble souple étant maintenu tendu.

De plus, pour les appareils démontables, on doit vérifier par un essai manuel qu'ils conviennent pour être équipés des types de câbles appropriés comme indiqué au tableau 19.

Tableau 19 – Dimensions maximales des câbles souples pouvant être placés dans les appareils démontables

Caractéristiques de l'appareil	Nombre de pôles ^a	Types de câbles souples (références des câbles)	Nombre de conducteurs et sections nominales	Dimensions maximales des câbles souples
			mm ²	mm
6 A	2	HO3RT-F	2 x 0,75	7,2
	2	HO5RN-F/HO5RR-F	2 X 1	8
16 A	2	HO7RN-F	2 x 1,5	11
	3	HO7RN-F	3 x 1,5	11,9

^a Les contacts de terre, quel que soit leur nombre, sont considérés comme un seul pôle

23.3 Les fiches non démontables et les socles mobiles non démontables doivent être pourvus d'un câble souple conforme à la NF C 32-201-X ou à la NF C 32-102-X. Les sections nominales des conducteurs en rapport avec les valeurs assignées des appareils sont données dans les colonnes correspondantes du tableau 20.

NOTE Le tableau 20 spécifie également les courants d'essai pour l'essai d'échauffement et le fonctionnement normal.

Tableau 20 - Relations entre les caractéristiques des appareils, les sections et les courants d'essai pour les essais d'échauffement et de fonctionnement normal

Caractéristiques assignées de l'appareil	Appareils démontables fixes		Appareils démontables mobiles		Socles mobiles non démontables			Fiches non démontables		
	Courant d'essai A		Courant d'essai A		Section nominale e mm ²	Courant d'essai A		Section nominale e mm ²	Courant d'essai A	
	Article 19	Article 21	Article 19	Article 21			Article 19		Article 21	
6 A 250 V	9	6	8,4	6	0,75 1	9 9	6 6	Filé rosette 0,5 0,75 1	1 2,5 9 9	1 2,5 6 6
16 A 250 V	22	16	20	16	1(*) 1,5	16 16	16 16	0,5 0,75 1 1,5	2,5 10 12 16	2,5 10 12 16

NOTE 1 - Les câbles souples à filé rosette et les câbles souples ayant une section nominale de 0,5 mm² ne sont autorisés que jusqu'à 2 m de long seulement.

NOTE 2 - Les fiches et les prises mobiles de connecteurs faisant partie de cordons-connecteurs sont essayés comme spécifié dans la norme respective (la présente norme pour les fiches et la NF EN 60320 pour les connecteurs), chaque appareil étant essayé séparément.

(*) Les câbles souples ayant une section de 1 mm² ne sont autorisés que jusqu'à 2m de long seulement.

Les câbles souples doivent avoir autant de conducteurs qu'il y a de pôles sur les fiches ou socles, les contacts de terre éventuels étant considérés comme un seul pôle, quel que soit leur nombre. Le conducteur relié au contact de terre doit être repéré par la combinaison de couleurs vert/jaune.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et en vérifiant que les câbles souples sont conformes à la NF C 32-201 (série) ou à la NF C 32-102 (série), dans la mesure où ces normes s'appliquent.

23.4 Les fiches non démontables et les socles mobiles non démontables doivent être conçus de façon que le câble souple soit protégé contre un pliage excessif à l'entrée de l'appareil.

Les dispositifs de protection prévus à cet effet doivent être en matière isolante et fixés de façon sûre.

NOTE 1 Il convient de ne pas utiliser comme dispositifs de protection des ressorts métalliques hélicoïdaux, nus ou recouverts de matière isolante.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai de flexion exécuté au moyen d'un appareil d'essai similaire à celui qui est représenté à la figure 21.

L'essai est effectué sur des échantillons neufs.

L'échantillon est fixé à la partie oscillante de l'appareil de façon que, lorsque celle-ci se trouve à mi-course, l'axe du câble souple, à son point d'entrée dans l'échantillon, soit vertical et passe par l'axe d'oscillation.

Les échantillons munis de câbles souples méplats sont montés de façon que le plus grand axe de la section soit parallèle à l'axe d'oscillation.

L'appareil doit être fixé dans le dispositif d'essai de la manière suivante:

- *fiches: sur les broches;*
- *socles mobiles: à une distance de 4 mm à 5 mm de la surface d'engagement, dans la direction du câble; une fiche d'essai ayant les dimensions maximales doit être introduite dans le socle mobile pendant l'essai.*

L'appareil est, par variation de la distance entre le dispositif de fixation du levier oscillant et l'axe d'oscillation, positionné de telle sorte que le câble souple effectue un mouvement latéral minimal lorsque le levier de l'appareil d'essai est déplacé sur sa course totale.

NOTE 2 Afin d'avoir la possibilité de trouver facilement, par expérience, la position de montage avec le minimum de mouvement latéral du câble souple pendant l'essai, il convient de construire le dispositif de flexion de façon que les différents supports pour les appareils montés sur la partie oscillante puissent être facilement réglés.

NOTE 3 Il est recommandé d'avoir un dispositif (par exemple une fente ou un ergot) pour voir si le câble souple effectue le mouvement latéral minimal.

Le câble souple est chargé d'une masse telle que la force appliquée soit de :

- *20 N pour les appareils munis de câbles souples de section nominale dépassant 0,75 mm²;*
- *10 N pour les autres appareils.*

On fait passer dans les conducteurs soit un courant égal au courant assigné de l'appareil soit le courant ci-après, en choisissant la valeur la plus faible:

- *16 A pour les appareils munis de câbles souples de section nominale supérieure à 0,75 mm²;*
- *10 A pour les appareils munis de câbles souples de section nominale 0,75 mm²;*
- *2,5 A pour les appareils munis de câbles souples de section nominale inférieure à 0,75 mm².*

La tension entre conducteurs est égale à la tension assignée de l'échantillon.

La partie oscillante est déplacée de 90° (45° de part et d'autre de la verticale), le nombre de flexions étant de 10 000 à la cadence de 60/min.

NOTE 4 Une flexion est un mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre.

Les échantillons munis de câbles souples à section circulaire sont soumis à une rotation de 90° dans la partie oscillante après 5 000 flexions; les échantillons munis de câbles souples méplats subissent seulement les flexions dans une direction perpendiculaire au plan contenant les axes des conducteurs.

Au cours de l'essai de flexion, il ne doit se produire

- *ni interruption de courant,*
- *ni court-circuit entre les conducteurs.*

NOTE 5 On considère qu'un court-circuit est survenu entre les conducteurs du câble souple si le courant atteint une valeur égale à deux fois le courant d'essai de l'appareil.

Après l'essai, les dispositifs de protection éventuels ne doivent pas être séparés du corps de l'appareil et l'isolant du câble souple ne doit laisser apparaître aucune trace d'abrasion ou d'usure; les brins rompus des conducteurs ne doivent pas avoir percé l'isolant de façon à être accessibles.

24 Résistance mécanique

Les appareils, les boîtes de montage en saillie et les presse-étoupe à vis doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes survenant lors de l'installation et de l'utilisation.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de 24.1 à 24.13, comme suit:

- pour tous les types de socles fixes 24.1;
- pour les socles ayant une base prévue pour être montés directement sur une surface 24,3;
- pour les socles mobiles unitaires:
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière autre qu'élastomère ou thermoplastique 24.2;
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière élastomère ou thermoplastique 24.2, 24.4 et 24.5;
- pour les socles mobiles multiples:
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière autre qu'élastomère ou thermoplastique 24.1, 24.9;
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière élastomère ou thermoplastique 24.1, 24.4 et 24.9
- pour les fiches:
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière autre qu'élastomère ou thermoplastique 24.2 et 24.10;
 - ayant des enveloppes, des capots ou des corps en matière élastomère ou thermoplastique 24.2, 24.4, 24.5 et 24.10;
- pour les presse-étoupes à vis des appareils ayant un degré IP supérieur à IP20 24.6;
- pour les broches de fiches pourvues d'une gaine isolante 24.7;
- pour les socles à obturateurs 24.8;
- pour les boîtes de montage en saillie 24.1;
- pour les socles mobiles ayant des moyens de suspension 24.11, 24.12 et 24.13.

Lorsque les appareils portent le marquage du code IK, ils sont testés selon la NF EN 50102, dans les conditions précisées dans cet article.

24.1 Les échantillons sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai de choc représenté aux figures 22, 23, 24 et 25.

La pièce de frappe a une face hémisphérique de 10 mm de rayon, constituée de polyamide ayant une dureté Rockwell de HR 100 et une masse de (150 ± 1) g.

Elle est fixée rigidement à l'extrémité inférieure d'un tube d'acier, de 9 mm de diamètre extérieur et de 0,5 mm d'épaisseur de paroi, pivotant à son extrémité supérieure de façon à ne se mouvoir que dans un plan vertical.

L'axe du pivot est à $(1\ 000 \pm 1)$ mm au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

La dureté Rockwell de la pièce de frappe en polyamide est déterminée en utilisant une bille ayant un diamètre de $(12,700 \pm 0,0025)$ mm, la charge initiale étant (100 ± 2) N et la surcharge $(500 \pm 2,5)$ N.

NOTE 1 Des renseignements complémentaires concernant la détermination de la dureté Rockwell des matières plastiques sont indiqués dans la norme ISO 2039-2.

La conception de l'appareil est telle qu'il faut exercer une force comprise entre 1,9 N et 2,0 N sur la face de la pièce de frappe pour maintenir le tube en position horizontale.

Les échantillons sont fixés sur un carré de contreplaqué de 8 mm d'épaisseur nominale et de 175 mm environ de côté, le contreplaqué étant fixé, à ses arêtes supérieure et inférieure, à un cadre rigide qui fait partie du support.

Le support doit avoir une masse de (10 ± 1) kg et doit être monté sur un châssis rigide, au moyen de pivots. Le châssis est fixé à une paroi massive.

Le mode de fixation est tel que :

- l'échantillon puisse être placé de façon que le point d'impact se trouve dans un plan vertical de l'axe du pivot;*
- l'échantillon puisse être déplacé horizontalement et puisse tourner autour d'un axe perpendiculaire à la surface du contreplaqué;*
- le contreplaqué puisse être tourné de 60° dans les deux directions autour d'un axe vertical.*

Les socles et les boîtes pour montage en saillie sont installés sur le contreplaqué comme en usage normal.

Les orifices d'entrée qui ne sont pas équipés de parois défonçables sont laissés ouverts; s'ils en sont équipés, la paroi défonçable de l'un d'eux est ouverte.

Dans le cas des socles pour montage encastré, l'échantillon est disposé dans un logement aménagé dans un bloc de bois de charme ou constitué d'un matériau ayant des caractéristiques mécaniques analogues, ce bloc étant fixé à une feuille de contreplaqué et non dans sa boîte de montage appropriée.

Si du bois est utilisé pour le bloc, la direction des fibres de bois doit être perpendiculaire à la direction de l'impact.

Les socles pour montage encastré avec fixation à vis doivent être fixés aux tenons logés dans le bloc de bois de charme au moyen de vis. Les socles pour montage encastré avec fixation à griffes sont fixés au bloc de bois de charme au moyen de griffes.

Avant d'appliquer les coups, les vis de fixation des bases et des capots sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 6.

Les échantillons sont montés de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical de l'axe du pivot.

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur indiquée au tableau 21.

Tableau 21 – Hauteur de chute pour l'essai de choc

Hauteur de chute mm	Partie de l'enveloppe soumise au choc	
	Appareils ayant un degré IPX0	Appareils ayant un degré IP supérieur à IPX0
100	A et B	–
150	C	A et B
200	D	C
250	–	D

NOTE

A: Parties de la face avant, y compris les parties en retrait;

B: Parties ne dépassant pas de plus de 15 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties spécifiées en A;

C: Parties autres que celles spécifiées en A, dépassant de plus de 15 mm mais pas plus de 25 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal;

D: Parties autres que celles spécifiées en A ci-dessus, dépassant de plus de 25 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal.

L'énergie de choc, déterminée par les parties de l'échantillon qui dépassent le plus de la surface de montage, est appliquée sur toutes les parties de l'échantillon, à l'exception des parties spécifiées en A.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position d'un point de repère lorsque le pendule est libéré et la position de ce même point au moment du choc. Le point de repère est identifié sur la surface de la pièce de frappe à l'endroit où la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculairement au plan passant par les deux axes, rencontre la surface.

Les échantillons sont soumis à des coups qui sont également répartis sur leur surface. Les coups ne sont pas appliqués sur les entrées défonçables.

Les coups suivants sont appliqués:

- *pour les parties spécifiées en A, cinq coups (voir figure 26a et figure 26b):*
 - *un coup au centre,*
 - *un coup sur chacun des points les plus défavorables entre le centre et les côtés, après que l'échantillon ait été déplacé horizontalement,*
 - *un coup sur les points similaires, après que l'échantillon ait été soumis à une rotation de 90° autour d'un axe perpendiculaire au contreplaqué.*
- *pour les parties spécifiées en B (pour autant que cela s'applique), C et D, quatre coups:*
 - *un coup sur un des côtés de l'échantillon sur lesquels le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué ait été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical (voir figure 26c),*
 - *un coup sur le côté opposé de l'échantillon sur lequel le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué ait été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical dans la direction opposée (voir figure 26c).*

Après que l'échantillon ait été soumis à une rotation de 90° autour de son axe perpendiculaire à la feuille de contreplaqué:

- un coup sur un des côtés de l'échantillon sur lesquels le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué ait été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical (voir figure 26d),
- un coup sur le côté opposé de l'échantillon sur lequel le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué ait été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical dans la direction opposée (voir figure 26d).

S'il existe des orifices d'entrée, l'échantillon est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égale distance de ces entrées.

Les plaques de recouvrement et autres capots des socles multiples sont considérés comme étant autant de capots séparés, mais aucun point n'est soumis à plus d'un coup.

Pour les socles de degré IP supérieur à IPX0, l'essai est effectué les couvercles éventuels étant fermés et, de plus, le nombre approprié de coups est appliqué aux parties qui sont exposées lorsque les couvercles sont ouverts.

Après l'essai, l'échantillon ne doit pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les parties sous tension ne doivent pas devenir accessibles.

Après l'essai sur une lentille (fenêtre pour voyants témoins), la lentille peut être fendue et/ou détachée, mais il ne doit pas être possible de toucher les parties actives avec :

- le calibre d'essai B de la NF EN 61032 dans les conditions de 10.1;
- le calibre d'essai 11 de la NF EN 61032 dans les conditions de 10.1 mais avec une force de 10 N;
- le fil d'essai de la figure 10 appliqué avec une force de 1 N pour les appareils avec protection augmentée.

En cas de doute, on vérifie s'il est possible de démonter et de remonter les parties extérieures, telles que boîtes, enveloppes, capots et plaques de recouvrement sans que ces parties ou leur revêtement isolant se brisent.

Si une plaque de recouvrement doublée par une plaque intérieure est brisée, l'essai est répété sur la plaque intérieure qui ne doit pas se briser.

NOTE 2 Une détérioration de la finition, de petites ébréchantures qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 27.1, de petits éclats qui ne mettent pas en cause la protection contre les chocs électriques ou les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, ne sont pas pris en considération.

Les craquelures qui ne sont pas visibles avec une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, les craquelures superficielles dans les pièces moulées chargées de fibres et analogues, ne sont pas prises en considération.

Les craquelures ou les trous dans la surface extérieure de n'importe quelle partie de l'appareil ne sont pas prises en considération si l'appareil est conforme à la présente norme même si cette partie est omise. Si un couvercle décoratif est doublé d'un couvercle intérieur, une rupture du couvercle décoratif n'est pas prise en considération si le couvercle intérieur résiste à l'essai après démontage du couvercle décoratif.

24.2 Les appareils mobiles démontables sont équipés du câble souple spécifié en 23.2 ayant la plus petite section nominale spécifiée au tableau 3 et une longueur libre de 100 mm environ mesurée depuis la partie extérieure du dispositif de protection.

Les vis des bornes et les vis d'assemblage sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 6.

Les appareils non démontables doivent être essayés en l'état de livraison, le câble souple ayant été coupé de façon qu'une longueur libre d'environ 100 mm dépasse de l'appareil.

Les échantillons sont individuellement soumis à l'essai ED: Chute libre, Procédure 2 de la NF EN 60068-2-32, le nombre de chutes étant :

- 1 000 si la masse de l'échantillon sans câble souple ne dépasse pas 100 g,
- 500 si la masse de l'échantillon sans câble souple dépasse 100 g, mais ne dépasse pas 200 g, et
- 100 si la masse de l'échantillon sans câble souple dépasse 200 g.

On fait tourner le tambour à une cadence de cinq tours par minute, ce qui provoque 10 chutes par minute.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier :

- aucune pièce ne doit s'être détachée ou avoir pris du jeu,
- les broches ne doivent pas s'être déformées au point que la fiche ne puisse plus être insérée dans un socle conforme à la feuille de norme correspondante, ni ne plus satisfaire aux prescriptions de 9.1 et 10.3,
- les broches ne doivent pas tourner lorsqu'un couple de 0,4 Nm est appliqué, d'abord dans un sens pendant 1 min, puis en sens inverse pendant 1 min.

NOTE 1 Au cours de l'examen qui suit cet essai, on porte une attention particulière au raccordement du câble souple.

NOTE 2 De petites cassures ne conduisent pas au rejet si elles n'affectent pas la protection contre les chocs électriques.

NOTE 3 Une détérioration de la finition et de petites ébréchures, qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances d'isolement au-dessous des valeurs spécifiées en 27.1, ne sont pas prises en considération.

24.3 Les bases des socles pour montage en saillie sont fixées d'abord à une plaque d'acier rigide de forme cylindrique ayant un rayon égal à 4,5 fois la distance entre les trous de fixation, mais en aucun cas inférieur à 200 mm. Les axes des trous sont dans un plan perpendiculaire à l'axe du cylindre et parallèles au rayon passant à mi-distance des trous.

Les vis de fixation de la base sont serrées progressivement, le couple maximal appliqué étant de 0,5 Nm pour les vis ayant un diamètre sur filet inférieur ou égal à 3 mm et 1,2 Nm pour les vis de diamètres supérieurs.

Les bases des socles sont ensuite fixées de manière analogue à une plaque d'acier plane.

Pendant et après les essais, les bases des socles ne doivent pas présenter de détérioration susceptible d'affecter leur emploi ultérieur.

24.4 Les échantillons sont soumis à un essai de choc au moyen d'un appareil similaire à celui qui est représenté à la figure 27.

L'appareil d'essai, posé sur un bloc de caoutchouc mousse de 40 mm d'épaisseur, est placé avec les échantillons pendant 16 h au moins, dans un congélateur à une température de (-15 ± 2) °C.

A la fin de cette période, tous les échantillons sont tour à tour disposés en position normale d'utilisation, comme indiqué à la figure 27, et on laisse tomber un poids d'une hauteur de 100 mm. La masse du poids est de $(1\ 000 \pm 2)$ g.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

24.5 Les échantillons sont soumis à un essai de compression conformément à la figure 8, la température de la plaque d'essai, de la base et des échantillons étant de (23 ± 2) °C et la force appliquée étant de 300 N.

Les échantillons sont placés d'abord dans la position a) indiquée sur la figure 8 et la force est appliquée pendant 1 min. Ils sont ensuite placés dans la position b) indiquée sur la figure 8 et de nouveau soumis à la force pendant 1 min.

Les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme, 15 min après retrait de l'appareil d'essai.

24.6 Les presse-étoupe à vis sont équipés d'une broche métallique cylindrique dont le diamètre, en millimètres, est égal au diamètre intérieur de la bague d'étanchéité, arrondi au millimètre immédiatement inférieur.

Les presse-étoupe sont ensuite serrés à l'aide d'une clé appropriée, le couple indiqué dans le tableau 22 étant appliqué pendant 1 min.

Tableau 22 – Valeurs du couple d'essai pour les presse-étoupe

Diamètre de la broche d'essai mm	Couple Nm	
	Presse-étoupe métalliques	Presse-étoupe en matériau moulé
Jusqu'à 14 inclus	6,25	3,75
Au-dessus de 14 et jusqu'à 20 inclus	7,5	5,0
Au-dessus de 20	10,0	7,5

Après l'essai, les presse-étoupe et les enveloppes des échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de cette norme.

24.7 Les broches des fiches pourvues d'une gaine isolante sont soumises à l'essai suivant au moyen d'un appareil d'essai similaire à celui qui est représenté à la figure 28.

L'appareil d'essai comporte une barre disposée horizontalement, pivotant autour de son point central. Une courte longueur de fil d'acier de 1 mm de diamètre, pliée en forme d'U à base rectiligne, est solidement attachée, par ses deux extrémités, à une des extrémités de la barre, de façon que la partie rectiligne dépasse la barre du côté inférieur et soit parallèle à l'axe du pivot de la barre.

La fiche est maintenue par une bride appropriée dans une position telle que la partie rectiligne du fil d'acier repose perpendiculairement sur la broche de la fiche. La broche est inclinée vers le bas d'un angle de 10° avec le plan horizontal.

La barre est chargée de façon que le fil exerce une force de 4 N sur la broche.

La fiche est déplacée horizontalement dans un sens, puis dans l'autre, dans le plan de l'axe de la barre, de façon que le fil frotte sur la broche. La longueur de broche ainsi soumise au frottement est d'environ 9 mm, dont 7 mm environ sur la gaine isolante. Le nombre de mouvements est de 20 000 (10 000 dans chaque direction), et la cadence de manœuvre est de 30 mouvements par minute.

L'essai est effectué sur une seule broche de chaque échantillon.

Après l'essai, les broches ne doivent pas présenter de détériorations susceptibles d'affecter la sécurité ou de nuire à l'emploi ultérieur de la fiche; en particulier, la gaine ne doit pas être percée ou retroussée.

24.8 Les socles munis d'obturateurs doivent avoir des obturateurs conçus de façon qu'ils résistent à la force mécanique à laquelle on peut s'attendre en usage normal, par exemple lorsqu'une broche d'une fiche est appuyée par inadvertance sur l'obturateur de l'orifice d'entrée d'une alvéole du socle.

La conformité est vérifiée par les essais suivants sur les échantillons qui ont été soumis à l'essai de l'article 21, avec et sans préconditionnement, comme en 16.1.

Une broche d'une fiche du même système est appliquée pendant 1 min avec une force de 40 N contre l'obturateur de l'orifice d'entrée perpendiculairement à la face avant du socle.

Pour les obturateurs prévus comme étant le seul moyen pour empêcher la mise en attente, la force doit être de 75 N au lieu de 40 N.

Lorsque le socle est conçu pour recevoir des fiches de types différents, l'essai est fait avec une broche d'une fiche dont la broche a les dimensions maximales.

La broche ne doit pas venir en contact avec des parties actives.

Un indicateur électrique de tension comprise entre 40 V et 50 V est utilisé pour vérifier le contact avec la partie concernée.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

NOTE De petites ébréchures sur la surface, qui ne nuisent pas à l'usage ultérieur du socle, ne sont pas prises en considération.

24.9 Les socles mobiles multiples démontables sont équipés du type de câble souple le plus léger, ayant la plus petite section nominale spécifiée dans le tableau 3.

L'extrémité libre du câble souple est fixée à un mur, à une hauteur de 750 mm au-dessus du sol, comme représenté à la figure 29.

L'échantillon est maintenu de façon que le câble souple soit horizontal, puis on le laisse tomber huit fois sur un sol en béton, le câble souple étant tourné de 45° au niveau de sa fixation après chaque chute.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme; en particulier, aucune partie ne doit s'être détachée ou avoir pris du jeu.

Les appareils de degré IP supérieur à IPX0 doivent être à nouveau soumis à l'essai correspondant comme spécifié en 16.2.

NOTE De petites ébréchures ou éclats qui ne mettent pas en cause la protection contre les chocs électriques ou la pénétration nuisible de l'eau ne sont pas pris en considération.

24.10 *Cet essai est effectué sur des échantillons neufs.*

La fiche est placée sur une plaque rigide en acier munie de trous adaptés aux broches de la fiche, comme cela est représenté à l'exemple de la figure 30.

Les distances entre les centres des trous (par exemple d_1 et d_2) doivent être les mêmes que les distances entre les centres du cercle circonscrit à la section de chaque broche dans la feuille de norme de la fiche.

Chaque trou doit avoir un diamètre égal à celui du cercle circonscrit à la section de la broche plus $(6 \pm 0,5)$ mm.

La fiche est placée sur la plaque d'acier de façon que les centres des cercles circonscrits aux broches coïncident avec les centres des trous.

Une traction P égale à la force maximale d'extraction comme indiqué dans le tableau 16, est appliquée, sans secousse, pendant 1 min sur chaque broche l'une après l'autre, dans la direction de l'axe longitudinal de la broche.

La traction est appliquée à l'intérieur d'une étuve à une température de (70 ± 2) °C, 1 h après que la fiche a été placée dans l'étuve.

Après l'essai, on laisse refroidir la fiche à la température ambiante et ensuite aucune des broches ne doit s'être déplacée dans le corps de la fiche de plus de 1 mm.

24.11 *Les écrans situés entre l'espace prévu pour les moyens de suspension sur une surface de montage et les parties actives, qui sont susceptibles d'être soumis à des contraintes mécaniques lorsque le socle mobile est suspendu à une surface de montage, doivent être soumis à l'essai suivant.*

Une tige d'acier cylindrique, d'un diamètre de 3 mm et ayant une extrémité hémisphérique avec un rayon de 1,5 mm, est poussée perpendiculairement à la surface de montage, dans la position la plus défavorable, pendant 10 s contre l'écran, avec une force égale à 1,5 fois la force maximale de séparation de la fiche (comme spécifié dans le tableau 16).

La tige ne doit pas percer l'écran.

24.12 *Le socle mobile équipé avec un câble souple approprié est suspendu sur la surface de montage, comme en usage normal, au moyen d'une tige d'acier cylindrique ayant les mêmes dimensions que celles de la tige décrite en 24.11, et une longueur suffisante pour venir en contact avec la partie arrière de l'écran.*

Une traction, d'intensité égale à la force prescrite en 23.2 pour vérifier l'ancrage du câble souple, est appliquée dans la position la plus défavorable au câble souple pendant 10 s.

Pendant l'essai, les moyens de suspension du socle mobile sur une surface de montage ne doivent pas se rompre de façon que les parties actives deviennent accessibles au doigt d'essai normalisé.

24.13 Le socle mobile est suspendu sur une surface de montage, comme en usage normal, en utilisant une vis à tête ronde ayant un corps de 3 mm de diamètre, et est soumis à un essai de traction avec la force de séparation maximale spécifiée pour la fiche correspondante, conformément au tableau 16, cette force étant exercée sans à-coups.

La force de traction est appliquée pendant 10 s perpendiculairement à la face d'engagement du socle donnant la contrainte maximale sur les moyens de suspension.

Pendant l'essai, les moyens de suspension sur un mur du socle mobile ne doivent pas se rompre de façon que les parties actives deviennent accessibles au calibre d'essai B de la NF EN 61032.

NOTE Dans les cas où l'on dispose de plusieurs moyens de suspension, les essais de 24.11, 24.12 et 24.13 sont effectués avec chacun d'eux.

24.14 Lors de l'essai visant à déterminer la force nécessaire pour détacher ou maintenir les capots, plaques de recouvrement ou leurs parties, les appareils sont montés comme en usage normal.

Les socles pour montage encastré sont fixés dans des boîtes de montage appropriées, qui sont installées comme en usage normal de telle façon que les rebords des boîtes affleurent la surface de la paroi et que les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties soient ajustés.

Les fiches et les socles mobiles sont fixés d'une manière convenable de façon à pouvoir appliquer la force aux couvercles, capots et plaques de recouvrement ou à leurs parties.

Si les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties sont pourvus de moyens de verrouillage qui peuvent être manœuvrés sans l'aide d'un outil, ces moyens sont déverrouillés.

Pour les socles fixes, la conformité est vérifiée selon 24.14.1 et 24.14.2 (voir 13.7.2).

Pour les fiches et socles mobiles, la conformité est vérifiée selon 24.14.3.

24.14.1 Vérification du maintien des capots ou plaques de recouvrement

Des forces sont progressivement appliquées, perpendiculairement à la surface de montage, de telle façon que la force résultante agissant au centre du capot, de la plaque de recouvrement ou de leurs parties, soit respectivement.

- 40 N pour les capots, plaques de recouvrement ou leurs parties qui satisfont aux essais de 24.17 et 24.18, ou
- 80 N pour les autres capots, plaques de recouvrement ou leurs parties.

La force est appliquée pendant 1 min. Les capots ou plaques de recouvrement ne doivent pas se détacher.

L'essai est ensuite recommencé sur des échantillons neufs, les capots ou plaques de recouvrement ayant été ajustés sur la paroi après qu'une feuille d'un matériau dur de $(1 \pm 0,1)$ mm d'épaisseur ait été placée autour du cadre, comme indiqué à la figure 31.

NOTE La feuille de matériau dur est utilisée pour simuler le papier mural et peut être constituée de plusieurs épaisseurs.

Après l'essai les échantillons ne doivent pas présenter de dommages au sens de la présente norme.

24.14.2 Vérification de l'enlèvement des capots ou plaques de recouvrement

Une force ne dépassant pas 120 N est progressivement appliquée, dans une direction perpendiculaire à la surface de montage ou de support, aux capots, plaques de recouvrement ou à leurs parties au moyen d'un crochet, placé tour à tour dans les rainures, creux, interstices ou analogues prévus pour leur démontage.

Les capots ou plaques de recouvrement doivent se détacher.

L'essai est répété 10 fois sur chaque partie séparable dont la fixation ne dépend pas de vis, en répartissant les points d'application autant que possible de façon égale, la force d'arrachement étant appliquée à chaque fois aux différentes rainures, creux ou analogues, prévus pour le démontage des parties séparables.

L'essai est ensuite recommencé sur des échantillons neufs, les capots ou plaques de recouvrement ayant été ajustés sur la paroi après qu'une feuille d'un matériau dur de $(1 \pm 0,1)$ mm d'épaisseur ait été placée autour du cadre, comme indiqué à la figure 31.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de dommage au sens de la présente norme.

24.14.3 *Pour les fiches et socles mobiles une force est appliquée graduellement jusqu'à atteindre 80 N, (cette force est réduite à 60 N pour les appareils 6 A) puis maintenue pendant 1 min, aux capots, plaques de recouvrement ou leurs parties, les autres parties de l'appareil étant fixées.*

L'essai doit être effectué dans les conditions les plus défavorables.

Pendant l'essai, les capots, plaques de recouvrement ou leurs parties, ne doivent pas se détacher.

L'essai est ensuite répété avec une force de 120 N.

- a) *Pour les fiches démontables et les socles mobiles démontables, pendant l'essai, le capot, la plaque de recouvrement ou des parties de ceux-ci, peuvent se détacher, mais l'échantillon ne doit présenter aucun dommage au sens de la présente norme.*
- b) *Pour les appareils non démontables, non surmoulés, pendant l'essai, le capot, la plaque de recouvrement ou des parties de ceux-ci, peuvent se détacher, mais les appareils doivent être totalement inutilisables (voir 14.1).*

24.15 *L'essai est effectué comme décrit en 24.14 mais en utilisant, pour 24.14.1, les forces suivantes:*

- *10 N pour les capots et plaques de recouvrement qui satisfont aux essais de 24.17 et 24.18,*
- *20 N pour les autres capots ou plaques de recouvrement.*

24.16 *L'essai est effectué comme décrit en 24.14 mais en utilisant, pour 24.14.1, une force de 10 N pour tous les capots ou plaques de recouvrement.*

24.17 *Le calibre de la figure 32 est poussé vers chaque côté de chaque capot ou plaque de recouvrement qui est fixé sans vis sur une surface de montage ou de support, comme indiqué à la figure 33. Le calibre est appliqué perpendiculairement à chaque côté en essai, la face B s'appuyant sur la surface de montage ou de support et la face A étant perpendiculaire à cette surface.*

Dans le cas où un capot ou une plaque de recouvrement est fixé sans vis sur un autre capot ou plaque de recouvrement ou à une boîte de montage ayant les mêmes dimensions extérieures, la face B du calibre doit être placée au même niveau que la jonction; le contour du capot ou de la plaque de recouvrement ne dépassant pas le contour de la surface de support.

Les distances entre la face C du calibre et le contour extérieur du côté en essai, mesurées parallèlement à la face B, ne doivent pas décroître (à l'exception des rainures, trous, conicités inverses ou analogues placés à une distance inférieure à 7 mm à partir du plan comprenant la face B et satisfaisant à l'essai de 24.18) lorsque les mesures sont répétées en partant du point X dans la direction de la flèche Y (voir figure 34).

24.18 *Un calibre conforme à la figure 35, appliqué avec une force de 1 N, ne doit pas, lorsqu'il est appliqué parallèlement à la surface de montage/support et perpendiculairement à la partie en essai comme indiqué à la figure 36, pénétrer de plus de 1,0 mm depuis la partie supérieure de toute rainure, trou ou conicité inverse ou analogue.*

NOTE La vérification pour déterminer si le calibre selon la figure 35 entre de plus de 1,0 mm est effectuée par rapport à une surface perpendiculaire à la face B et comprenant la partie supérieure du contour des rainures, trous, conicités inverses ou analogues.

25 Résistance à la chaleur

Les appareils et les boîtes de montage en saillie doivent être résistants à la chaleur.

La conformité est vérifiée comme suit:

- a) *pour les boîtes de montage en saillie, capots, plaques de recouvrement et cadres séparés, par l'essai de 25.3;*
- b) *pour les appareils mobiles, à l'exception des parties éventuelles traitées dans le point a), par les essais de 25.1, 25.4 et à l'exception des parties en caoutchouc naturel ou synthétique ou en mélange des deux, ou en PVC par les essais 25.3,*
- c) *pour les socles fixes, par les essais des paragraphes 25.1, 25.2, à l'exception des parties éventuellement traitées au point a), et par les essais du 25.3, à l'exception des parties en caoutchouc naturel ou synthétique ou un mélange des deux.*

Les parties prévues uniquement pour la décoration, telles que certains capots, ne sont pas soumises à cet essai.

25.1 *Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de (100 ± 2) °C.*

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas avoir coulé au point que les parties sous tension soient devenues apparentes.

Après l'essai, on laisse refroidir les échantillons approximativement à la température ambiante. Il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties actives qui ne sont normalement pas accessibles lorsque les échantillons sont montés comme en usage normal, même si le calibre d'essai B de la NF EN 61032 est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N.

Après l'essai, le marquage doit être encore lisible.

La décoloration, les boursoufflures ou un simple déplacement de la matière de remplissage ne sont pas pris en considération, sous réserve que la sécurité ne soit pas altérée au sens de la présente norme.

25.2 Les parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et celles du circuit de terre, et les parties en matière thermoplastique situées sur la face frontale dans une zone de 2 mm de large autour des orifices d'entrée des broches de phase et de neutre des socles doivent être soumises à un essai de pression à la bille au moyen d'un appareil similaire à celui qui est représenté à la figure 37, à l'exception des pièces isolantes nécessaires pour maintenir en place la borne de terre dans une boîte, qui doivent être essayées comme spécifié en 25.3.

NOTE Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur les échantillons, l'essai est à effectuer sur un spécimen d'une épaisseur d'au moins 2 mm, découpé dans l'échantillon. Si cela n'est pas possible, on peut utiliser au maximum quatre couches découpées dans l'échantillon, auquel cas l'épaisseur totale de l'ensemble des couches ne doit pas être inférieure à 2,5 mm.

La partie soumise à l'essai doit être placée sur une plaque d'acier d'au moins 3 mm d'épaisseur directement en contact avec celle-ci.

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et la partie hémisphérique du dispositif d'essai est appliquée contre cette surface avec une force de 20 N.

La charge d'essai et les moyens de support doivent être placés dans une étuve suffisamment longtemps avant le début de l'essai de façon pour être sûr qu'ils ont atteint la température d'essai stabilisée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de (125 ± 2) °C.

Après 1 h, la partie hémisphérique doit être retirée de l'échantillon qui est alors refroidi, en 10 s approximativement, par immersion dans de l'eau froide, à température ambiante.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

25.3 Les parties en matière isolante qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de terre, même si elles sont en contact avec elles, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément à 25.2, mais l'essai est effectué soit à une température de (70 ± 2) °C, soit à une température de (40 ± 2) °C augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de l'article 19, la plus grande des deux valeurs étant retenue.

Les pièces du dispositif d'arrêt du câble, le dispositif de protection, et les parties moulées avec le câble souple qui n'enveloppent pas immédiatement les parties transportant le courant, ainsi que les pièces en céramique, ne sont pas soumises à cet essai.

25.4 Les échantillons sont soumis à un essai de compression au moyen d'un appareil similaire à celui qui est représenté à la figure 38, l'essai étant effectué dans une étuve à la température de (80 ± 2) °C.

L'appareil comporte deux mâchoires en acier, ayant une face cylindrique de 25 mm de rayon, 15 mm de largeur et 50 mm de longueur. La longueur de 50 mm peut être augmentée en fonction de la taille de l'appareil à essayer.

Les coins sont arrondis avec un rayon de 2,5 mm.

L'échantillon est serré entre les mâchoires de façon que celles-ci le compriment dans la zone qui est saisie à la main en usage normal, l'axe des mâchoires coïncidant autant que possible avec le centre de cette zone. La force appliquée par les mâchoires est de 20 N.

Après 1 h, les mâchoires sont enlevées et les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

26 Vis, pièces transportant le courant et connexions

26.1 Les raccordements, électriques ou mécaniques, doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les raccordements mécaniques à utiliser lors de l'installation des appareils peuvent être réalisés en utilisant des vis autotaraudeuses par déformation de matière ou des vis autotaraudeuses par enlèvement de matière seulement si les vis sont fournies avec la pièce dans laquelle il est prévu de les insérer. De plus, les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière prévues pour être utilisées pendant l'installation doivent être retenues dans la partie concernée de l'appareil.

Les vis ou les écrous qui transmettent la pression de contact doivent s'engager sur un filet métallique.

La conformité est vérifiée par examen, et les vis et les écrous qui transmettent la pression de contact ou qui sont manœuvrés lors de l'installation de l'appareil sont soumis à l'essai suivant.

NOTE 1 Les prescriptions pour la vérification des bornes sont données à l'article 12.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés :

- 10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un filetage en matière isolante ou de vis en matière isolante,*
- 5 fois dans les autres cas.*

Les vis et les écrous s'engageant sur un filetage en matière isolante et les vis en matière isolante sont complètement retirés à chaque fois et remis.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis approprié ou d'un outil approprié, en appliquant le couple indiqué dans le tableau 6.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucune détérioration nuisible à la réalisation ultérieure des connexions à vis, telle que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis (rendant impossible l'utilisation du tournevis approprié), des filetages, des rondelles ou des étriers.

NOTE 2 Les vis ou écrous qui sont manœuvrés lors du branchement des appareils comprennent les vis de fixation des capots ou des plaques de recouvrement, etc., mais non les dispositifs pour le raccordement des conduits filetés et les vis pour la fixation de la base d'un socle fixe.

NOTE 3 Il convient que la forme de la lame du tournevis utilisé pour l'essai soit adaptée à la tête de la vis à essayer. Il convient de serrer sans secousses les vis et écrous. Les détériorations subies par les capots ne sont pas prises en considération.

NOTE 4 Les connexions réalisées au moyen de vis sont considérées comme vérifiées en partie par les essais des articles 21 et 24.

26.2 Pour les vis s'engageant dans une partie taraudée en matière isolante qui sont manœuvrées lors du montage de l'appareil pendant l'installation, leur introduction correcte dans le trou taraudé ou l'écrou recevant ces vis doit être assurée.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage sur la partie à fixer, par une gorge dans le taraudage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

26.3 Les connexions électriques doivent être conçues de façon telle que la pression de contact ne soit pas transmise par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur, ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou un affaissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des pièces métalliques.

Cette prescription n'exclut pas les réalisations avec un câble souple à filé rosette où la pression de contact est obtenue à partir des parties isolantes ayant des caractéristiques telles qu'elles assurent un contact sûr et permanent dans toutes les conditions d'usage normal, en particulier en ce qui concerne le retrait, le vieillissement ou le fluage de la partie isolante.

Les connexions effectuées par perçage de l'isolant des câbles souples à filé rosette doivent être sûres.

La conformité est vérifiée par examen et, pour la dernière prescription, par un essai qui est à l'étude.

NOTE Le caractère approprié du matériau est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

26.4 On doit empêcher les vis et les rivets, servant à la fois pour effectuer des connexions électriques et des assemblages mécaniques, de prendre du jeu et/ou de tourner.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE 1 Des rondelles élastiques peuvent constituer un verrouillage suffisant.

NOTE 2 Dans le cas de rivets, un axe non circulaire ou une entaille appropriée peuvent être suffisants.

NOTE 3 L'utilisation de matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

26.5 Les pièces transportant le courant, y compris celles des bornes (ainsi que les bornes de terre), doivent être en métal ayant, dans les conditions se produisant dans l'appareil, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion convenables en fonction de l'usage auquel elles sont destinées.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

NOTE Des exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de température et dans des conditions normales de pollution chimique sont les suivants:

- le cuivre;
- un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces laminées à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres pièces;
- l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc conformément à l'ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur minimale de
 - 5 µm, condition de service ISO n° 1, pour les appareils classifiés IPX0;
 - 12 µm, condition de service ISO n° 2, pour les appareils classifiés IPX4;
 - 25 µm, condition de service ISO n° 3, pour les appareils classifiés IPX5;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome conformément à l'ISO 1456, le revêtement ayant une épaisseur minimale de
 - 20 µm, condition de service ISO n° 2, pour les appareils classifiés IPX0;
 - 30 µm, condition de service ISO n° 3, pour les appareils classifiés IPX4;
 - 40 µm, condition de service ISO n° 4, pour les appareils classifiés IPX5;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur minimale de
 - 12 µm, condition de service ISO n° 2, pour les appareils classifiés IPX0;
 - 20 µm, condition de service ISO n° 3, pour les appareils classifiés IPX4;
 - 30 µm, condition de service ISO n° 4, pour les appareils classifiés IPX5.

Les parties transportant le courant susceptibles d'être soumises à une usure mécanique ne doivent pas être constituées d'acier revêtu électrolytiquement.

Dans des conditions humides, les métaux présentant une grande différence de potentiel électrochimique entre eux ne doivent pas être mis en contact l'un avec l'autre.

La conformité est vérifiée par un essai qui est à l'étude.

NOTE La prescription de ce paragraphe ne s'applique pas aux vis, écrous, rondelles, organes de serrage et parties similaires des bornes.

26.6 Les contacts qui sont soumis au frottement en usage normal doivent être en métal résistant à la corrosion.

La conformité aux prescriptions de 26.5 et 26.6 est vérifiée par examen et, en cas de doute, par une analyse chimique.

26.7 Les vis autotaraudeuses par déformation de matière et les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière ne doivent pas être utilisées pour la connexion des pièces transportant le courant.

Les vis autotaraudeuses par déformation de matière et les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière peuvent être utilisées pour assurer la continuité de terre sous réserve qu'il ne soit pas nécessaire d'intervenir sur la connexion en usage normal et qu'au moins deux vis soient utilisées pour chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen.

27 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

27.1 Les lignes de fuite, les distances dans l'air et les distances à travers la matière de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau 23.

Tableau 23 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

Description		mm
<i>Ligne de fuite:</i>		
1	entre pièces sous tension de polarités différentes;	4 ^a
2	entre les pièces sous tension et:	
	– les surfaces accessibles des pièces en matériau isolant,	3
	– les pièces métalliques mises à terre, y compris le circuit de terre,	3
	– les cadres métalliques soutenant la base des socles encastrés,	3
	– les vis ou dispositifs destinés à la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement de socles fixes,	3
	– les vis d'assemblage extérieures, autres que les vis qui se trouvent sur la face d'engagement des fiches et qui sont séparées du circuit de terre.	3
3	entre les broches d'une fiche et les pièces métalliques qui y sont connectées, lorsque la fiche est complètement engagée et un socle du même système dont les pièces métalliques accessibles ne sont pas mises à la terre ^b , et sont réalisées selon la construction la plus défavorable ^c .	6 ^d
4	entre les pièces métalliques accessibles non mises à la terre ^b d'un socle et d'une fiche du même système, la fiche étant complètement insérée et les broches et pièces métalliques étant connectées, et réalisées selon la construction la plus défavorable ^c .	6 ^d
5	entre les pièces sous tension d'un socle (sans fiche) ou d'une fiche et ses pièces métalliques accessibles qui ne sont pas mises à la terre ^b	6 ^d
<i>Distance dans l'air:</i>		
6	entre pièces sous tension de polarité différente.	3
7	entre les pièces sous tension et:	
	– les surfaces accessibles des pièces en matériau isolant,	3
	– les pièces métalliques mises à terre non mentionnées en 8 et 9, y compris les pièces du circuit de terre,	3
	– les armatures métalliques servant de support à la base des socles encastrés,	3
	– les vis ou dispositifs destinés à la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement de socles fixes,	3
	– les vis d'assemblage extérieures, autres que les vis qui se trouvent sur la face d'engagement des fiches et qui sont isolées du circuit de terre.	3
8	entre les pièces sous tension et:	
	– les boîtes en métal exclusivement mises à la terre ^e le socle étant monté dans la position la plus défavorable ,	3
	– les boîtes en métal non mises à la terre, sans revêtement isolant, dont le socle est monté dans la position la plus défavorable,	4,5
	– les pièces métalliques accessibles non mises à la terre ou avec mise à la terre fonctionnelle des parties métalliques des fiches et socles.	6
9	entre les pièces sous tension et la surface sur laquelle est montée la base d'un socle pour pose en saillie.	6
10	entre les pièces sous tension et le fond du passage éventuel des conducteurs, ménagé sous la base d'un socle pour pose en saillie.	3
<i>Distance à travers la matière isolante de remplissage:</i>		
11	entre les pièces sous tension, recouvertes d'une épaisseur d'au moins 2 mm de matière de remplissage et la surface d'appui de la base d'un socle pour pose en saillie ;	4 ^a
12	entre les pièces sous tension recouvertes d'une épaisseur d'au moins 2 mm de matière de remplissage et le fond du passage éventuel des conducteurs, ménagé sous la base d'un socle pour pose en saillie.	2,5
^a Cette valeur est réduite à 3 mm pour les appareils dont la tension assignée est inférieure ou égale à 250 V. ^b A l'exception des vis et analogues. ^c La construction la plus défavorable peut être vérifiée au moyen d'un calibre qui est basé sur des feuilles de norme en fonction du système concerné. ^d Cette valeur est réduite à 4,5 mm pour les appareils dont la tension assignée est inférieure ou égale à 250 V inclus. ^e Les boîtes en métal mises à la terre sont exclusivement celles qui ne conviennent que pour l'utilisation dans les installations où la mise à la terre des boîtes métalliques est exigée.		

La conformité est vérifiée par des mesures.

Pour les appareils démontables, les mesures sont faites sur l'échantillon équipé de conducteurs de la plus grande section nominale spécifiée dans le tableau 3, et aussi sur l'échantillon sans conducteurs.

L'âme du conducteur doit être introduite dans la borne et raccordée de telle façon que l'isolation du conducteur touche la partie métallique de l'organe de serrage ou, dans le cas où l'isolation du conducteur est empêchée, par construction, de toucher la partie métallique, l'extérieur de l'obstacle.

Pour les appareils non démontables, les mesures sont effectuées sur l'échantillon en état de livraison.

Les socles sont vérifiés avec une fiche insérée, ainsi que sans fiche.

Les lignes de fuite à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matière isolante sont mesurées en utilisant une feuille métallique appliquée sur la surface accessible autre que la face d'engagement des fiches. La feuille est poussée dans les coins et parties analogues au moyen du calibre d'essai 11 de la NF EN 61032 mais elle n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

Pour les socles pour pose en saillie classés IP20 selon la NF EN 60529, le conduit ou le câble le plus défavorable est introduit de 1 mm dans les socles, conformément à 13.22. Si l'armature métallique servant de support à la base d'un socle encastré peut être déplacée, cette armature est placée dans la position la plus défavorable.

NOTE 1 Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient dans l'évaluation des lignes de fuite qu'à concurrence de sa largeur.

NOTE 2 Une distance dans l'air de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance totale dans l'air.

NOTE 3 La surface sur laquelle la base d'un socle pour pose en saillie est montée comprend toute surface en contact avec la base lorsque le socle est installé. Si la base est pourvue d'une plaque métallique à l'arrière, cette plaque n'est pas considérée comme surface de montage.

27.2 La matière isolante de remplissage ne doit pas dépasser le bord de la cavité dans laquelle elle est coulée.

27.3 Les socles pour pose en saillie ne doivent pas être pourvus à l'arrière de barrettes nues transportant le courant.

La conformité aux prescriptions de 27.2 et 27.3 est vérifiée par examen.

28 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

28.1 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Les parties en matière isolante qui pourraient être exposées aux contraintes thermiques dues à des causes électriques et dont la détérioration pourrait affecter la sécurité de l'appareil ne doivent pas être endommagées de façon excessive par une chaleur anormale et par le feu.

La conformité est vérifiée par l'essai de 28.1.1 et, de plus, pour les fiches munies de broches pourvues de gaines isolantes, par l'essai de 28.1.2.

28.1.1 Essai au fil incandescent

L'essai est effectué selon les articles 4 à 10 de la NF EN 60695-2-10 et 11, aux conditions suivantes:

- *pour les pièces en matière isolante nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre des appareils fixes, par l'essai fait à une température de 850 °C, à l'exception des pièces en matière isolante nécessaires pour maintenir la borne de terre en position dans la boîte, qui doivent être essayées à une température de 650 °C.*

NOTE 1 Les contacts latéraux de mise à la terre fixés à la partie principale (base) du socle ne sont pas considérés comme étant maintenus en position par un capot démontable lorsque la fiche n'est pas insérée.

- *pour les pièces en matière isolante nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre des appareils mobiles, par l'essai fait à une température de 750 °C;*
- *pour les pièces en matière isolante qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre, même si elles sont en contact avec ces dernières, par l'essai fait à une température de 650 °C.*

Si les essais spécifiés sont à exécuter en plus d'un endroit sur le même échantillon, on doit veiller à ce qu'aucune détérioration provoquée par les essais précédents n'affecte le résultat de l'essai à exécuter.

Les petites pièces, dont la surface est complètement incluse dans un cercle de 15 mm de diamètre, ou dont n'importe quelle partie de la surface est extérieure à un cercle de 15 mm de diamètre et où dont chacune des surfaces ne peut contenir un cercle de 8 mm de diamètre, ne sont pas soumises à l'essai de ce paragraphe (voir figure 39 pour une représentation diagrammatique).

NOTE 2 Lors de la vérification d'une surface, il n'est pas tenu compte des trous et épaulements sur les surfaces dont la plus grande dimension n'est pas supérieure à 2 mm.

Les essais ne sont pas effectués sur les pièces en matière céramique.

NOTE 3 L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai, chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies, n'entraîne pas l'inflammation des parties isolantes, ou pour s'assurer, dans l'éventualité où une partie de la matière isolante aurait pu être enflammée par le fil d'essai, chauffé dans des conditions définies, que cette partie ne brûle que pendant un temps limité et sans propager le feu par flamme, parties incandescentes ou par des gouttelettes tombant de la pièce en essai, sur la planche de pin couverte de papier de soie.

Il est recommandé que l'échantillon soit, dans la mesure du possible, un appareil complet.

NOTE 4 Si l'essai ne peut pas être effectué sur un appareil complet, une partie convenable peut être découpée afin d'effectuer cet essai.

L'essai est effectué sur un seul échantillon.

L'essai est effectué en appliquant le fil incandescent une fois.

En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux autres échantillons.

L'échantillon doit être disposé, pendant l'essai, dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (avec la surface essayée en position verticale).

L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon en tenant compte des conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'échantillon.

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent si

- aucune flamme visible et aucune incandescence prolongée n'apparaît, ou si*
- les flammes et l'incandescence sur l'échantillon s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent.*

Le papier de soie ne doit pas s'être enflammé et la planche ne doit pas être roussie.

28.1.2 *L'échantillon d'une fiche munie de broches pourvues de gaines isolantes est essayé au moyen de l'appareil d'essai similaire à celui qui est représenté à la figure 40.*

Cet appareil d'essai est constitué d'une plaque isolante A et d'une partie métallique B: entre ces deux pièces, un espace d'air de 3 mm doit être prévu et cette distance doit être obtenue par des moyens qui n'empêchent pas la circulation d'air autour des broches.

La surface frontale de la plaque isolante A doit être ronde et plate et avoir un diamètre égal à deux fois la dimension maximale permise pour la face d'insertion de la fiche, donnée dans les feuilles de norme correspondantes.

L'épaisseur de cette plaque isolante doit être de 5 mm.

La partie métallique B doit être en laiton et avoir, pour une longueur d'au moins 20 mm, la même forme que le tracé extérieur maximal de la fiche, conformément à la feuille de norme correspondante.

Le reste de cette partie métallique doit avoir une forme telle que l'appareil à essayer soit chauffé à travers elle par conduction et que la transmission de chaleur à l'appareil en essai par convection ou rayonnement soit réduite au minimum.

Un thermocouple doit être introduit à une distance de 7 mm à partir de la surface frontale de la partie métallique en position symétrique, comme représenté à la figure 40.

Les dimensions des trous pour les broches dans la partie métallique B doivent être supérieures de 0,1 mm aux dimensions maximales des broches données dans la feuille de norme correspondante et la distance entre broches doit être la même que celle donnée dans la feuille de norme correspondante. La profondeur des trous doit être suffisante.

NOTE 1 Afin de pouvoir nettoyer les trous, la partie métallique B peut être composée de deux ou plusieurs pièces.

Les échantillons sont introduits dans l'appareil d'essai, placés dans la position horizontale la plus défavorable lorsque l'appareil d'essai a atteint une température stable mesurée au moyen du thermocouple, de (180 ± 5) °C pour les appareils ayant des courants assignés plus élevés.

La température est maintenue aux valeurs appropriées pendant 3 h.

Les échantillons sont ensuite sortis de l'appareil et on les laisse refroidir jusqu'à la température ambiante à laquelle ils sont maintenus pendant au moins 4 h.

Les manchons isolants des broches des échantillons sont alors soumis à un essai de choc conforme à l'article 30, mais effectué à la température ambiante, et à un examen visuel.

NOTE 2 Pendant l'examen visuel, il convient qu'aucune craquelure n'apparaisse, qui soit visible sous une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire sur les manchons isolants, et que les dimensions des manchons isolants n'aient pas subi des modifications telles qu'elles affectent la protection contre un contact accidentel.

28.2 Résistance aux courants de cheminement

Pour les appareils de degré IP supérieur à IPX0, les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives doivent être en matière résistant aux courants de cheminement.

La conformité est vérifiée selon les prescriptions de la NF EN 60112.

Les parties en céramique ne sont pas soumises aux essais.

Une surface plane de la partie à essayer, si possible d'au moins (15 x 15) mm, est disposée horizontalement.

Le matériau à essayer doit avoir un indice de résistance au cheminement de 175 en utilisant la solution d'essai A avec des intervalles de gouttes de (30 ± 5) s.

Il ne doit se produire ni contournement, ni claquage entre les électrodes avant qu'il ne soit tombé au total 50 gouttes.

29 Protection contre la rouille

Les pièces en métaux ferreux, y compris les capots et boîtes de montage en saillie, doivent être protégées convenablement contre la rouille.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les pièces à essayer sont dégraissées en utilisant un agent dégraissant approprié.

Les pièces sont ensuite plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau, maintenue à une température de (20 ± 5) °C.

Sans les sécher, mais après avoir ôté les gouttes éventuelles en les secouant, les pièces sont placées pendant 10 min dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de (20 ± 5) °C.

Après séchage pendant 10 min dans une étuve à une température de (100 ± 5) °C, les pièces ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.

NOTE 1 Les traces de rouille sur les arêtes, ou un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement, ne sont pas pris en considération.

NOTE 2 Pour les petits ressorts et organes analogues et pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles pièces ne sont soumises à l'essai que s'il y a un doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

30 Essais supplémentaires sur broches pourvues de gaines isolantes

La matière des manchons isolants de la broche doit être résistante aux contraintes auxquelles elle peut être soumise aux hautes températures susceptibles d'apparaître dans des conditions voisines de celles d'un mauvais contact, et aux basses températures, dans des conditions particulières de service.

La conformité est vérifiée au moyen des essais suivants.

30.1 Essais de pression à haute température

Les échantillons doivent être essayés au moyen de l'appareil représenté à la figure 41. Cet appareil a une lame rectangulaire (voir figure 41a), avec une arête de 0,7 mm de largeur, à utiliser dans le cas de broches rondes, ou une lame ayant une forme ronde (voir figure 41b), d'un diamètre de 6 mm et une arête de 0,7 mm, à utiliser dans les autres cas.

Les échantillons sont placés dans la position représentée sur la figure 41.

La force appliquée par la lame est de 2,5 N.

L'appareil est maintenu avec l'échantillon en place pendant 2 h dans une étuve à une température de (200 ± 5) °C.

L'échantillon est ensuite retiré de l'appareil d'essai et refroidi dans les 10 s, par immersion dans l'eau froide.

L'épaisseur de l'isolant est mesurée immédiatement au point d'application.

L'épaisseur à l'intérieur de la surface d'application ne doit pas être inférieure à 50 % de l'épaisseur mesurée avant l'essai.

NOTE Les valeurs 2,5 N et (200 ± 5) °C sont provisoires.

30.2 Essai statique de chaleur humide

Un lot de trois échantillons est soumis à deux cycles de chaleur humide conformément à la NF EN 60068-2-30.

Après ce traitement et après retour à la température ambiante, les échantillons sont soumis aux essais suivants:

- essai de résistance d'isolement et de rigidité diélectrique conformément à l'article 17,
- essai d'abrasion conformément à 24.7.

30.3 Essai à basse température

Un lot de trois échantillons est maintenu à (-15 ± 2) °C pendant 24 h.

Après retour à la température ambiante, les échantillons sont soumis aux essais suivants:

- essai de résistance d'isolement et de rigidité diélectrique conformément à l'article 17;
- essai d'abrasion conformément à 24.7.

30.4 Essai de choc à basse température

Les échantillons sont soumis à un essai de choc au moyen d'un appareil d'essai décrit à la figure 42. La masse du poids coulissant est de (100 ± 1) g.

L'appareil d'essai, sur un bloc de caoutchouc mousse de 40 mm d'épaisseur, est placé, de même que les échantillons, dans un congélateur à une température de (-15 ± 2) °C pendant au moins 24 h.

A la fin de cette période, chaque échantillon est successivement mis en place comme indiqué sur la figure 42 et on laisse tomber le poids coulissant d'une hauteur de 100 mm. Quatre chocs sont appliqués successivement au même échantillon, celui-ci étant soumis à une rotation de 90° entre les chocs.

Après l'essai, on laisse les échantillons revenir approximativement à la température ambiante et ils sont ensuite examinés.

Aucune craquelure sur les manchons isolants ne doit être visible sous une vue normale ou corrigée sans agrandissement supplémentaire.

NOTE La durée de refroidissement de 24 h, mentionnée dans les essais de 30.3 et 30.4, comprend le temps nécessaire pour refroidir l'appareil d'essai.