

NORME
INTERNATIONALE

ISO
6722-1

Troisième édition
1996-03-01

**Véhicules routiers — Câbles basse tension
non blindés —**

Partie 1:
Méthodes d'essai

(standards.iteh.ai)

*Road vehicles — Unscreened low-tension cables —
Part 1: Test methods*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f255744-e1a9-4e7a-b06d-87ccc821e144/iso-6722-1-1996>



Numéro de référence
ISO 6722-1:1996(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
4	2
4.1	2
4.2	2
5	2
5.1	2
5.2	2
5.3	2
6	3
6.1	3
6.2	3
6.3	4
7	4
7.1	4
7.2	5
7.3	5
8	5
8.1	6
8.2	6
8.3	6
8.4	7

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6722-1:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f255744-e1a9-4e7a-b06d-87ccc82fe144/iso-6722-1-1996>

© ISO 1996

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

9	Essai de choc à basse température	8
9.1	Échantillon d'essai	8
9.2	Mode opératoire	8
10	Essai de bobinage et de choc après vieillissement de longue durée pour l'acceptation initiale du produit	9
10.1	Échantillons d'essai	9
10.2	Mode opératoire de vieillissement	9
10.3	Modes opératoires d'essai	9
11	Essais thermiques	10
11.1	Essai de surcharge thermique	10
11.2	Retrait par la chaleur	10
12	Résistance à la propagation de la flamme	10
12.1	Échantillon d'essai	10
12.2	Appareillage	10
12.3	Mode opératoire	10
13	Résistance aux liquides	12
13.1	Échantillon d'essai	12
13.2	Mode opératoire	12
13.3	Changement dans le diamètre extérieur du câble	12
13.4	Essai de bobinage/essai de choc	12
13.5	Durabilité du marquage du câble	12
14	Résistance à l'abrasion	12
14.1	Échantillon d'essai	12
14.2	Montage d'essai	13
14.3	Mode opératoire	13
14.4	Exactitude	13
Annexes		
A	Stabilité thermique de l'enveloppe isolante	15
B	Appareil d'essai pour la résistance à l'abrasion de l'enveloppe isolante des câbles	16

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6722-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6722-1:1984), qui a été élargie pour inclure de nouvelles méthodes d'essai.

L'ISO 6722 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Câbles basse tension non blindés*:

- *Partie 1: Méthodes d'essai*
- *Partie 2: Exigences*
- *Partie 3: Sections et dimensions des conducteurs à enveloppe isolante d'épaisseur normale*
- *Partie 4: Sections et dimensions des conducteurs à enveloppe isolante mince*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 6722. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

Véhicules routiers — Câbles basse tension non blindés —

Partie 1: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6722 prescrit les méthodes d'essai des câbles basse tension non blindés à un seul conducteur (tension nominale efficace du système de 50 V ou moins) utilisés dans les véhicules routiers. Elle est également applicable aux conducteurs individuels dans les câbles à conducteurs multiples.

Six classes de température ambiante ont été définies:

- classe A: de -40 °C à $+85\text{ °C}$;
- classe B: de -40 °C à $+100\text{ °C}$;
- classe C: de -40 °C à $+125\text{ °C}$;
- classe D: de -40 °C à $+155\text{ °C}$;
- classe E: de -40 °C à $+175\text{ °C}$;
- classe F: de -40 °C à $+200\text{ °C}$.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 6722. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 6722 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions

les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1817:1985, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides.*

ISO 6722-2:1996, *Véhicules routiers — Câbles basse tension non blindés — Partie 2: Exigences.*

ISO 6722-3:1993, *Véhicules routiers — Câbles basse tension non blindés — Partie 3: Sections et dimensions des conducteurs à enveloppe isolante d'épaisseur normale.*

ISO 6722-4:1993, *Véhicules routiers — Câbles basse tension non blindés — Partie 4: Sections et dimensions des conducteurs à enveloppe isolante mince.*

ISO 8458-2:1989, *Fils en acier pour ressorts mécaniques — Partie 2: Fils en acier au carbone étirés à froid.*

3 Conditions générales d'essai

Pour tous les essais sauf ceux de 4.1, les échantillons d'essai doivent être préalablement conditionnés pendant au moins 16 h à $(23 \pm 5)\text{ °C}$ et sous une humidité relative de 45 % à 75 %.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés à cette même température de $(23 \pm 5)\text{ °C}$ et sous une humidité relative de 45 % à 75 %.

4 Essai pour les défauts d'isolement

Cet essai n'est pas un essai de qualification, mais un essai intermédiaire mené dans des conditions de production.

Tous les câbles doivent être soumis au mode opératoire prescrit en 4.2.

4.1 Appareillage

L'alimentation doit être assurée par un transformateur délivrant une tension sinusoïdale. Un voltmètre, un indicateur de défaut et un compteur à impulsions doivent être disponibles. L'électrode d'essai peut se composer de chaînes à billes métalliques, de broches de métal ou tout autre type d'électrode approprié.

4.2 Mode opératoire

La tension d'essai doit avoir une valeur efficace de

3 kV pour les câbles de section inférieure à 0,5 mm²;

5 kV pour les câbles de section supérieure ou égale à 0,5 mm².

Contrôler avant d'appliquer la tension d'essai que le conducteur du câble en essai présente une continuité sur toute sa longueur. La longueur de l'électrode et la fréquence doivent être choisies en considérant la vitesse du câble se déplaçant à travers le champ de l'électrode, de façon que chaque point du câble soit soumis au moins à neuf cycles de tension.

Le câble doit répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

NOTE 1 D'autres méthodes d'essai peuvent être utilisées, à condition que les défauts d'isolement soient détectés avec la même certitude.

5 Contrôle dimensionnel

5.1 Diamètre extérieur du câble

5.1.1 Échantillon d'essai

La longueur de l'échantillon d'essai doit être d'environ 1,5 m.

5.1.2 Mode opératoire

Déterminer le diamètre extérieur maximal du câble en relevant trois ensembles de dimensions séparées d'au moins 200 mm les unes des autres, et en enre-

gistrant le diamètre hors tout maximal à chaque emplacement. L'exactitude de l'instrument de mesure doit être de $\pm 0,01$ mm.

L'échantillon d'essai doit répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

5.2 Mesurage de l'épaisseur de l'enveloppe isolante

5.2.1 Équipement de mesure

Un microscope de mesure ou un projecteur de profil doté d'un grossissement d'au moins $\times 10$ peut être utilisé. Chaque type d'équipement doit permettre une lecture au millième.

En cas de doute, le microscope de mesure doit être pris comme méthode de référence.

5.2.2 Préparation des échantillons d'essai

NOTE 2 Les échantillons peuvent aussi être utilisés pour l'essai décrit en 5.3.

Préparer trois échantillons comme décrit en 7.2.1. Dénuder une éprouvette d'essai sur chaque échantillon. Les éprouvettes d'essai se composent d'une mince tranche d'isolant découpée avec un dispositif approprié (couteau tranchant, lame de rasoir, etc.), perpendiculairement à l'axe du conducteur en faisant attention de ne pas déformer l'éprouvette d'essai. Si le marquage du câble a provoqué une entaille de l'enveloppe isolante, la première éprouvette doit être prélevée au niveau de cette entaille.

5.2.3 Méthode de mesure

Placer l'éprouvette d'essai sous l'équipement de mesure, avec le plan de coupe perpendiculaire à l'axe optique.

Mesurer, au centième de millimètre, l'épaisseur minimale de l'enveloppe isolante de chaque éprouvette.

Chaque valeur mesurée doit répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

5.3 Mesurage du diamètre du conducteur

5.3.1 Échantillon d'essai

Cet essai peut être exécuté sur le même échantillon d'essai et avec le même équipement de mesure que celui utilisé pour le mesurage de l'épaisseur de l'enveloppe isolante (voir 5.2).

5.3.2 Méthode de mesure

Contrôler le diamètre du conducteur en mesurant le diamètre intérieur des échantillons d'essai utilisés en 5.2.2 et en enregistrant le diamètre intérieur maximal en chaque emplacement.

L'échantillon d'essai doit répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

6 Caractéristiques électriques

6.1 Résistance du conducteur

Le dispositif de mesure doit être suffisamment précis pour mesurer la résistance d'un conducteur de 1 m de longueur. La valeur mesurée doit être corrigée si la température du conducteur s'écarte de la température de référence (20 °C).

Déterminer R_{20} , la résistance du conducteur à la température de référence de 20 °C, en milliohms par mètre, à l'aide de l'équation suivante applicable aux conducteurs en cuivre:

$$R_{20} = \frac{R_T}{L [1 + 0,0039 (T - 20)]}$$

où

R_T est la résistance du conducteur mesurée à la température du conducteur, exprimée en milliohms;

L est la longueur du conducteur, exprimée en mètres;

T est la température du conducteur au moment du mesurage, exprimée en degrés Celsius.

L'exactitude du dispositif de mesure doit être de $\pm 0,5 \%$ de la valeur mesurée.

6.1.1 Échantillon d'essai

La longueur de l'échantillon d'essai doit être de 1 m plus la longueur nécessaire pour les terminaisons.

6.1.2 Mode opératoire

Utiliser un pont de Wheatstone ou un instrument équivalent pour déterminer la résistance de l'échan-

tilon d'essai. Faire attention que les terminaisons soient solides.

Les échantillons d'essai doivent répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

6.2 Tension d'épreuve

6.2.1 Échantillon d'essai

La longueur de l'échantillon d'essai doit être d'environ 1,2 m.

6.2.2 Mode opératoire

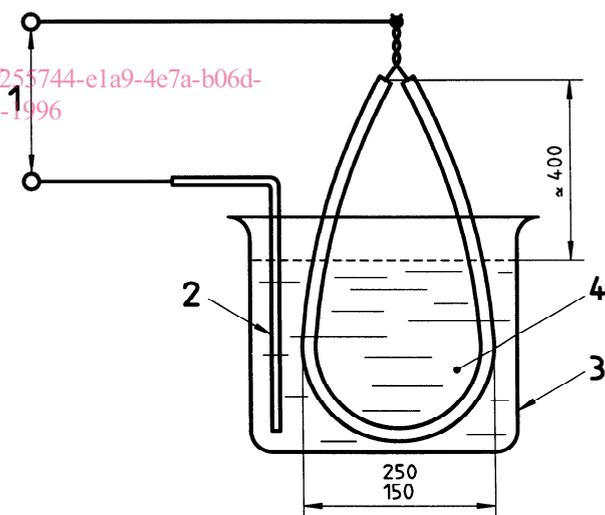
Immerger l'échantillon, comme représenté à la figure 1, pendant 4 h à la température ambiante dans une solution aqueuse ayant une fraction massique de 3 % de NaCl, les extrémités émergeant. Immédiatement après, appliquer entre le conducteur et la solution, une tension d'essai de 1 kV de valeur efficace à une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz pendant 30 min.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6722-1:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f255744-e1a9-4e7a-b06d-87ccc82fe144/iso-6722-1-1996>

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 Tension d'essai
- 2 Électrode
- 3 Récipient en verre
- 4 Solution aqueuse

Figure 1 — Appareillage d'essai de la tension d'épreuve

Si l'échantillon satisfait aux exigences de l'ISO 6722-2, augmenter alors la tension à un taux de 500 V/s jusqu'à ce que la valeur efficace suivante soit atteinte:

3 kV pour les câbles de section inférieure à 0,5 mm²;

5 kV pour les câbles de section inférieure à 0,5 mm².

Une fois l'essai terminé, l'échantillon d'essai doit répondre aux exigences de l'ISO 6722-2.

6.3 Résistance d'isolement

6.3.1 Échantillon d'essai

La longueur de l'échantillon d'essai doit être d'environ 5 m.

6.3.2 Mode opératoire

Immerger l'échantillon d'essai pendant 2 h dans de l'eau du robinet à (70 ± 2) °C, chaque extrémité émergeant d'environ 250 mm.

Appliquer une tension de courant continu de 500 V environ entre le conducteur et l'eau. La résistance d'isolement doit être mesurée 1 min après l'application de la tension; elle ne doit pas être inférieure à l'équivalent de la résistivité de volume, ρ_0 , prescrite dans l'ISO 6722-2, calculée en ohms millimètres à l'aide de la formule

$$\rho_0 = 2,725 \frac{l \times R}{\lg \left(\frac{D}{d} \right)}$$

où

- l est la longueur immergée de l'échantillon, exprimée en millimètres;
- R est la résistance d'isolement mesurée, exprimée en ohms;
- D est le diamètre extérieur du câble, mesuré conformément à 5.1, exprimé en millimètres;
- d est le diamètre du conducteur, mesuré conformément à 5.3, exprimé en millimètres.

NOTE 3 Des tensions comprises entre 100 V et 500 V sont autorisées à condition que les résultats mesurés se conforment aux résultats obtenus en utilisant une tension de 500 V.

7 Caractéristiques mécaniques

7.1 Essai de pression à température élevée

7.1.1 Échantillon d'essai

Trois échantillons d'essai d'environ 1,2 m de longueur doivent être prélevés sur le câble à essayer.

7.1.2 Mode opératoire

7.1.2.1 Appareillage d'essai

Effectuer l'essai avec l'appareillage d'essai représenté à la figure 2.

Fixer l'échantillon d'essai au support, de façon qu'il ne se courbe pas sous la pression de la lame. La charge et la lame doivent être perpendiculaires à l'axe du câble.

L'appareillage ne doit pas être soumis aux vibrations.

7.1.2.2 Charge pour l'essai de pression

Par l'intermédiaire de la lame, appliquer sur l'échantillon d'essai, une force F , en newtons, calculée à l'aide de la formule

$$F = 0,8 \sqrt{i(2D - i)}$$

où

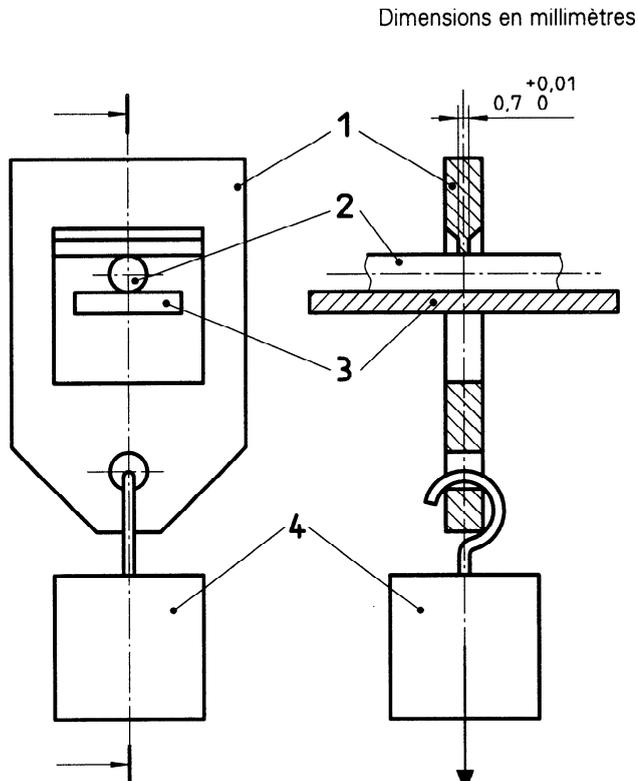
- D est la valeur maximale du diamètre extérieur donné dans l'ISO 6722-3 ou l'ISO 6722-4, exprimée en millimètres;
- i est la valeur nominale de l'épaisseur de l'enveloppe isolante donnée dans l'ISO 6722-3 ou l'ISO 6722-4, exprimée en millimètres.

Le coefficient 0,8 est exprimé en newtons par millimètres.

La force calculée peut être arrondie à l'entier inférieur, mais pas au-delà de 3 %.

7.1.2.3 Traitement thermique de l'échantillon d'essai

Placer l'échantillon d'essai sous charge, non préchauffé, dans un four à air chaud avec ventilation naturelle, pendant 4 h à la température prescrite dans le tableau 1. Ensuite, refroidir l'échantillon d'essai en 10 s par immersion dans de l'eau froide.

**Légende**

- 1 Cadre d'essai
 2 Échantillon d'essai
 3 Support
 4 Masse

Figure 2 — Appareillage d'essai de pression à température élevée

Tableau 1

Classe	Température d'essai ¹⁾
	°C
A	85 ± 2
B	100 ± 2
C	125 ± 3
D	155 ± 3
E	175 ± 3
F	200 ± 3

1) Correspond à la classe de température.

7.1.3 Tension d'essai

Après cet essai, soumettre l'échantillon à la tension d'épreuve à l'endroit où la pression a été appliquée, conformément à 6.2.

Une fois l'essai terminé, les échantillons doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 6722-2.

7.2 Adhérence de la couche d'isolation sur le conducteur

Cet essai s'applique aux câbles de section nominale inférieure ou égale à 6 mm².

7.2.1 Échantillon d'essai

Trois échantillons d'essai d'environ 100 mm de longueur doivent être prélevés sur le câble à essayer à des intervalles d'au moins 1 m.

7.2.2 Mode opératoire

Sur une longueur AB d'environ 25 mm à partir de l'extrémité de l'échantillon d'essai (voir figure 3), couper l'enveloppe isolante nettement et la dénuder précautionneusement du conducteur. Ramener ensuite l'échantillon d'essai à une longueur de 85 mm (point D) et retirer l'enveloppe isolante à partir d'un point situé à 75 mm de l'extrémité préalablement dénudée, en prenant soin de ne pas abîmer l'enveloppe isolante restante.

Placer l'échantillon d'essai à (23 ± 2) °C dans le montage illustré à la figure 4 dont la plaque métallique est munie d'un trou de diamètre égal au diamètre maximal du conducteur prescrit dans l'ISO 6722-3 ou l'ISO 6722-4. Mesurer la force F nécessaire pour amorcer le glissement de l'enveloppe isolante sur le conducteur, la vitesse de la machine de traction étant de 250 mm/min.

Les forces mesurées doivent se situer dans la limite des valeurs prescrites dans l'ISO 6722-2.

7.3 Dénudage de l'enveloppe isolante

Aux endroits où les câbles doivent être dénudés, il doit être possible d'enlever l'enveloppe isolante sur une longueur d'au moins 20 mm, proprement et sans difficulté.

8 Essais de bobinage à basse température

Ces essais sont applicables aux câbles de section nominale inférieure ou égale à 10 mm².

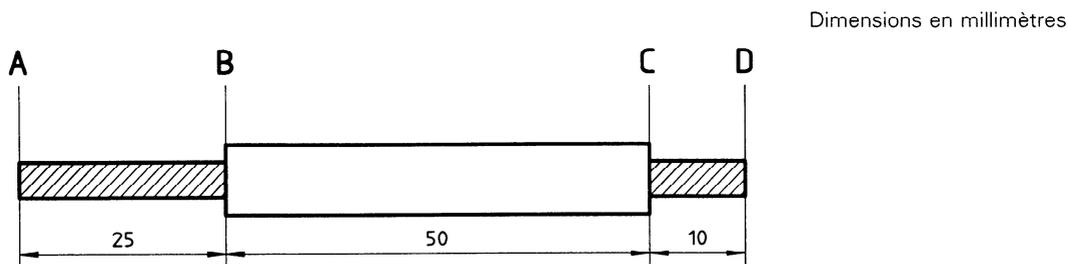


Figure 3 — Échantillon d'essai d'adhérence de la couche d'isolation sur le conducteur

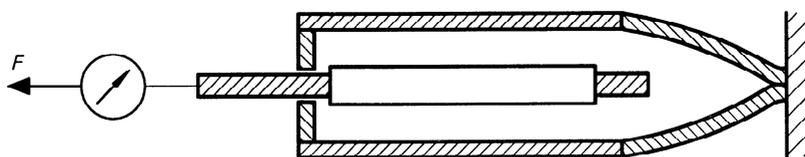


Figure 4 — Montage d'essai de l'adhérence de la couche d'isolation sur le conducteur
(standards.iteh.ai)

ISO 6722-1:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f255744-e1a9-4e7a-b06d-87ccc82fe144/iso-6722-1-1996>

8.1 Échantillon d'essai

Quatre échantillons d'essai d'environ 600 mm de longueur doivent être prélevés sur le câble à essayer à des intervalles d'au moins 1 m.

Deux échantillons sont utilisés pour l'essai de bobinage sans vieillissement préalable (voir 8.3) et deux échantillons pour l'essai de bobinage après vieillissement (voir 8.4).

8.2 Mode opératoire

Fixer, comme représenté à la figure 5, les échantillons d'essai sur un mandrin tournant dont le diamètre est prescrit dans le tableau 2. Charger les extrémités libres de la masse prescrite dans le tableau 2. Placer le mandrin supportant les échantillons d'essai suspendus verticalement pendant 4 h dans une chambre de congélation à la température prescrite en 8.3 ou 8.4.2. Si le dispositif d'essai est préalablement refroidi, une durée de congélation de 2 h est suffisante pour autant que les échantillons d'essai aient atteint la température prescrite. À l'intérieur de la chambre

de congélation, bobiner ensuite au moins trois spires jointives autour du mandrin à la vitesse de bobinage prescrite dans le tableau 2.

Après l'essai de bobinage, si l'échantillon remplit les exigences de l'ISO 6722-2, réaliser l'essai de tension suivant. Immerger l'échantillon d'essai enroulé, sans le mandrin, dans une solution aqueuse conformément à 6.2.2, à la température de $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, avec les extrémités émergeant d'environ 50 mm au-dessus de la solution, et appliquer entre le conducteur et la solution une tension d'essai de 1 kV de valeur efficace à une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz pendant 1 min.

Une fois l'essai terminé, les échantillons doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 6722-2.

8.3 Essai de bobinage à basse température sans vieillissement préalable

Effectuer l'essai décrit en 8.2 à la température prescrite dans l'ISO 6722-2.

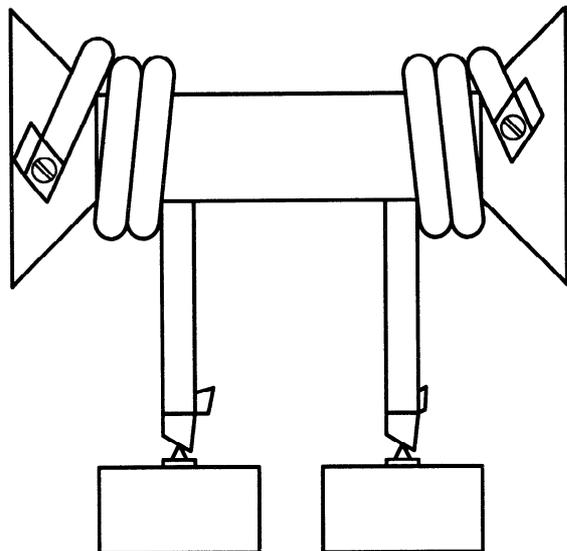


Figure 5 — Mandrin d'essai

isolante et les supports. Les échantillons doivent être séparés d'au moins 20 mm les uns des autres et de la surface intérieure du four. Les câbles dont les enveloppes isolantes sont constituées de matières différentes ne doivent pas être essayés en même temps.

Immédiatement après vieillissement, retirer les échantillons du four et les maintenir à $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ pendant au moins 16 h sans exposition directe à la lumière du soleil.

8.4.2 Essai de bobinage

Après vieillissement, effectuer l'essai de bobinage décrit en 8.2 à la température prescrite dans l'ISO 6722-2.

Tableau 2

Section du câble <i>S</i> mm ²	Diamètre du mandrin mm	Masse kg	Vitesse de bobinage s ⁻¹
$S \leq 0,75$	6	0,5	1
$0,75 < S \leq 1,5$	10	2,5	
$1,5 < S \leq 2,5$	15	5	
$2,5 < S \leq 6$	20		
$6 < S \leq 10$	40	10	0,5

Tableau 3

Classe	Température pour vieillissement de courte durée ¹⁾ °C
A	110 ± 2
B	125 ± 3
C	150 ± 3
D	180 ± 3
E	200 ± 3
F	225 ± 4

1) Correspond à la classe de température + 25 °C.

8.4 Essai de bobinage à basse température après vieillissement de courte durée

8.4.1 Mode opératoire de vieillissement

Placer les échantillons d'essai, fixés comme représenté à la figure 6, dans un four à air chaud avec ventilation naturelle pendant 240 h à la température prescrite dans le tableau 3. L'air contenu dans le four doit être totalement renouvelé au moins huit fois par heure, mais pas plus de 20 fois par heure, à la température prescrite.

Les échantillons d'essai doivent être fixés par le conducteur pour éviter tout contact entre l'enveloppe

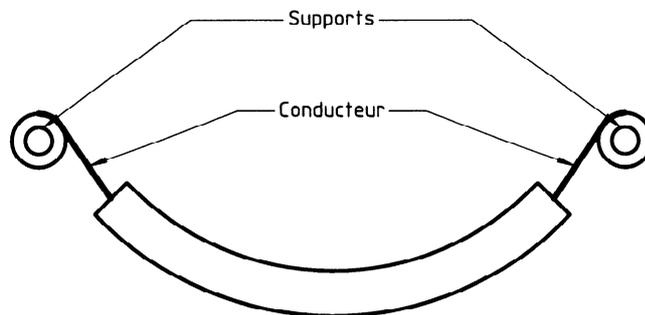


Figure 6 — Fixation des échantillons d'essai