

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 55: Solderable polyurethane enamelled round copper wire overcoated with
polyamide, class 180**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 55: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable
et avec surcouche polyamide, classe 180**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 55: Solderable polyurethane enamelled round copper wire overcoated with
polyamide, class 180**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 55: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable
et avec surcouche polyamide, classe 180**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

J

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Definitions, general notes on methods of test and appearance	6
3.1 Definitions and general notes on methods of test	6
3.2 Appearance.....	7
4 Dimensions	7
5 Electrical resistance	7
6 Elongation	7
7 Springiness	7
8 Flexibility and adherence.....	7
9 Heat shock	7
10 Cut-through	7
11 Resistance to abrasion	7
12 Resistance to solvents.....	8
13 Breakdown voltage	8
14 Continuity of insulation	8
15 Temperature index	8
16 Resistance to refrigerants.....	9
17 Solderability	9
17.1 Nominal conductor diameters up to and including 0,100 mm	9
17.2 Nominal conductor diameters over 0,100 mm	9
18 Heat or solvent bonding.....	9
19 Dielectric dissipation factor.....	9
20 Resistance to transformer oil.....	9
21 Loss of mass.....	9
23 Pin hole test.....	9
30 Packaging.....	9
Table 1 – Resistance to abrasion.....	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –**Part 55: Solderable polyurethane enamelled round copper wire
overcoated with polyamide, class 180**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60317-55 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

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

FDIS	Report on voting
55/1027/FDIS	55/1039/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This publication is to be read in conjunction with IEC 60317-0-1:1997.

It should be noted that the clause numbering in this specification is not continuous due to the deletion of tests no longer a part of the IEC 60317-0 series of specifications for general requirements. Additionally, a placeholder is provided for future winding wire tests so as to maintain a separation from winding wire requirements from those for packaging.

A list of all the parts in the IEC 60317 series, under the general title *Specifications for particular types of winding wires*, can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

This part of IEC 60317 is one of a series which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing:

- 1) Winding wires – Test methods (IEC 60851);
- 2) Specifications for particular types of winding wires (IEC 60317);
- 3) Packaging of winding wires (IEC 60264).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-55:2007

Withd2AM

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

Part 55: Solderable polyurethane enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 180

1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the requirements of solderable enamelled round copper winding wire of class 180 with a dual coating. The underlying coating is based on polyurethane resin, which may be modified providing it retains the chemical identity of the original resin and meets all specified wire requirements. The superimposed coating is based on polyamide resin.

NOTE A modified resin is a resin that has undergone a chemical change, or contains one or more additives to enhance certain performance or application characteristics.

Class 180 is a thermal class that requires a minimum temperature index of 180 °C and a heat shock temperature of at least 200 °C.

The temperature in degrees Celsius corresponding to the temperature index is not necessarily that at which it is recommended that the wire be operated and this will depend on many factors, including the type of equipment involved.

The range of nominal conductor diameters covered by this standard is as follows:

- Grade 1: 0,050 mm up to and including 1,600 mm.
- Grade 2: 0,050 mm up to and including 1,600 mm.

The nominal conductor diameters are specified in Clause 4 of IEC 60317-0-1.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*
Amendment 1 (1999)
Amendment 2 (2005)

3 Definitions, general notes on methods of test and appearance

3.1 Definitions and general notes on methods of test

For definitions and general notes on methods of test, see Clause 3 of IEC 60317-0-1. In case of inconsistencies between IEC 60317-0-1 and this standard, IEC 60317-55 shall prevail.

3.2 Appearance

See Subclause 3.3 of IEC 60317-0-1.

4 Dimensions

See Clause 4 of IEC 60317-0-1.

5 Electrical resistance

See Clause 5 of IEC 60317-0-1.

6 Elongation

See Clause 6 of IEC 60317-0-1.

7 Springiness

See Clause 7 of IEC 60317-0-1.

8 Flexibility and adherence

See Clause 8 of IEC 60317-0-1.

9 Heat shock

See Clause 9 of IEC 60317-0-1, where the minimum heat shock temperature shall be 200 °C.

10 Cut-through

No failure shall occur within 2 min at 225 °C.

11 Resistance to abrasion

(nominal conductor diameters from 0,250 mm up to and including 1,600 mm)

The wire shall meet the requirements given in Table 1.

Table 1 – Resistance to abrasion

Nominal conductor diameter mm	Grade 1		Grade 2	
	Minimum average force to failure	Minimum force to failure of each measurement	Minimum average force to failure	Minimum force to failure of each measurement
	N	N	N	N
0,250	2,30	1,95	4,10	3,50
0,280	2,50	2,10	4,40	3,70
0,315	2,70	2,30	4,75	4,00
0,355	2,90	2,50	5,10	4,30
0,400	3,15	2,70	5,45	4,60
0,450	3,40	2,90	5,80	4,90
0,500	3,65	3,10	6,20	5,25
0,560	3,90	3,30	6,65	5,60
0,630	4,20	3,55	7,10	6,00
0,710	4,50	3,80	7,60	6,45
0,800	4,80	4,10	8,10	6,90
0,900	5,20	4,40	8,70	7,40
1,000	5,60	4,75	9,30	7,90
1,120	6,00	5,15	10,0	8,50
1,250	6,50	5,55	10,7	9,10
1,400	7,00	5,95	11,4	9,70
1,600	7,50	6,35	12,2	10,4
For intermediate nominal conductor diameters, the value of the next larger nominal conductor diameter shall be taken.				

12 Resistance to solvents

See Clause 12 of IEC 60317-0-1.

13 Breakdown voltage

See Clause 13 of IEC 60317-0-1, where the elevated temperature is 180 °C.

14 Continuity of insulation

See Clause 14 of IEC 60317-0-1.

15 Temperature index

See Clause 15 of IEC 60317-0-1, where the minimum temperature index shall be 180 °C.

16 Resistance to refrigerants

Test inappropriate.

17 Solderability

17.1 Nominal conductor diameters up to and including 0,100 mm

The temperature of the solder bath shall be $(390 \pm 5) ^\circ\text{C}$. The maximum immersion time shall be 2 s.

The surface of the tinned wire shall be smooth and free from holes and enamel residues.

17.2 Nominal conductor diameters over 0,100 mm

The temperature of the solder bath shall be $(390 \pm 5) ^\circ\text{C}$. The maximum immersion time (in seconds) shall be the following multiple of the nominal conductor diameter (in millimetres) with a minimum of 2 s.

Grade 1	Grade 2
8 s/mm	12 s/mm

The surface of the tinned wire shall be smooth and free from holes and enamel residues.

18 Heat or solvent bonding

Test inappropriate.

19 Dielectric dissipation factor

Test to be agreed between purchaser and supplier.

20 Resistance to transformer oil

Test inappropriate.

21 Loss of mass

Test inappropriate.

23 Pin hole test

Test requirements under consideration.

30 Packaging

See Clause 30 of IEC 60317-0-1.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	13
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives	14
3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai et l'aspect	14
3.1 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai	14
3.2 Aspect	15
4 Dimensions	15
5 Résistance électrique	15
6 Allongement	15
7 Effet de ressort	15
8 Souplesse et adhérence	15
9 Choc thermique	15
10 Thermoplasticité	15
11 Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 0,630 mm)	15
12 Résistance aux solvants	16
13 Tension de claquage	16
14 Continuité de l'isolant	16
15 Indice de température	16
16 Résistance aux réfrigérants	17
17 Brasabilité	17
17.1 Diamètres nominaux des conducteurs jusque et y compris 0,100 mm	17
17.2 Diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 0,100 mm	17
18 Adhérence par chaleur ou par solvant	17
19 Facteur de dissipation diélectrique	17
20 Résistance à l'huile de transformateur	17
21 Perte de masse	17
23 Détection des microfissures en immersion	17
30 Conditionnement	17
Tableau 1 – Résistance à l'abrasion	16

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS
DE FILS DE BOBINAGE –****Partie 55: Fil de section circulaire en cuivre émaillé
avec polyuréthane brasable et avec surcouche polyamide,
classe 180****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60317-55 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/1027/FDIS	55/1039/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette publication doit être lue en conjonction avec la CEI 60317-0-1:1997.

Il convient de noter que la numérotation des articles dans cette spécification n'est pas continue en raison de la suppression des essais ne faisant plus partie de la série de spécifications CEI 60317-0 pour les exigences générales. De plus, un espace réservé est assuré pour des essais futurs de fils de bobinage de manière à conserver une séparation entre les exigences des fils de bobinage et celles concernant le conditionnement.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60317, présentée sous le titre général *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60317 constitue l'un des éléments d'une série traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série est composée de trois groupes définissant respectivement:

- 1) Fils de bobinage – Méthodes d'essai (CEI 60851);
- 2) Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage (CEI 60317);
- 3) Conditionnement des fils de bobinage (CEI 60264).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-55:2007

Withd 2013

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 55: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable et avec surcouche polyamide, classe 180

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60317 spécifie les exigences concernant les fils de bobinage de section circulaire en cuivre émaillé de classe 180 avec un double revêtement. La sous-couche est à base de résine polyuréthane, qui peut être modifiée pourvu qu'elle conserve l'identité chimique de la résine initiale et réponde à toutes les exigences du fil. La surcouche est à base de résine polyamide.

NOTE Une résine modifiée est une résine qui a subi une modification chimique ou qui contient un ou plusieurs additifs pour améliorer les résultats obtenus ou les caractéristiques d'utilisation.

Une classe 180 est une classe thermique qui exige un indice de température minimal de 180 °C et une température de choc thermique d'au moins 200 °C.

La température en degrés Celsius correspondant à l'indice de température n'est pas nécessairement celle à laquelle il est recommandé d'utiliser le fil et cela dépendra de beaucoup de facteurs, y compris du type d'équipement considéré.

La gamme des diamètres nominaux des conducteurs couverte par la présente norme est la suivante:

- grade 1: 0,050 mm jusqu'à et y compris 1,600 mm;
- grade 2: 0,050 mm jusqu'à et y compris 1,600 mm.

Les diamètres nominaux des conducteurs sont spécifiés dans l'Article 4 de la CEI 60317-0-1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60317-0-1:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*
Amendement 1 (1999)
Amendement 2 (2005)

3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai et l'aspect

3.1 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai

Pour les définitions et les notes générales concernant les méthodes d'essai, voir l'Article 3 de la CEI 60317-0-1. En cas de divergences entre la CEI 60317-0-1 et la présente norme, la CEI 60317-55 doit prévaloir.

3.2 Aspect

Voir le Paragraphe 3.3 de la CEI 60317-0-1.

4 Dimensions

Voir l'Article 4 de la CEI 60317-0-1.

5 Résistance électrique

Voir l'Article 5 de la CEI 60317-0-1.

6 Allongement

Voir l'Article 6 de la CEI 60317-0-1.

7 Effet de ressort

Voir l'Article 7 de la CEI 60317-0-1.

8 Souplesse et adhérence

Voir l'Article 8 de la CEI 60317-0-1.

9 Choc thermique

Voir l'Article 9 de la CEI 60317-0-1, où la température minimale de choc thermique doit être de 200 °C.

10 Thermoplasticité

Aucun claquage ne doit se produire pendant 2 min à une température de 225 °C.

11 Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 1,600 mm)

Le fil doit répondre aux exigences du Tableau 1.