

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60981

Première édition
First edition
1989-07

**Conduits très lourds rigides en acier
pour installations électriques**

**Extra-heavy duty rigid steel conduits
for electrical installations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60981: 1989

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60981

Première édition
First edition
1989-07

**Conduits très lourds rigides en acier
pour installations électriques**

**Extra-heavy duty rigid steel conduits
for electrical installations**

© IEC 1989 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Prescriptions générales	6
4. Dimensions	8
5. Revêtement à base de zinc	8
6. Filetage et chanfreinage	10
7. Manchons	10
8. Coudes et raccords	10
9. Ductilité	10
10. Marquage	12
FIGURES	16
ANNEXE A — Essai de l'épaisseur du revêtement à base de zinc sur les conduits TLRA	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. General requirements	7
4. Dimensions	9
5. Zinc coating	9
6. Threading and chamfering	11
7. Couplings	11
8. Elbows and nipples	11
9. Ductility	11
10. Marking	13
FIGURES	17
APPENDIX A — Test for thickness of zinc coating on EHDRS conduits	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDUITS TRÈS LOURDS RIGIDES EN ACIER POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 23A: Conduits de protection des conducteurs, du Comité d'Etudes n° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
23A(BC)49 23A(BC)58	23A(BC)53 23A(BC)62

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains;
- Modalités d'essais: caractères italiques;
- Commentaires: petits caractères romains.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EXTRA-HEAVY DUTY RIGID STEEL CONDUITS
FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules insofar as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 23A: Conduits for electrical purposes, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical accessories.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
23A(CO)49 23A(CO)58	23A(CO)53 23A(CO)62

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

In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type;
- *Test specifications: in italic type;*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

CONDUITS TRÈS LOURDS RIGIDES EN ACIER POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions pour les conduits TLRA (très lourds rigides en acier) pour installations électriques, ainsi que pour les filetages des conduits et des accessoires.

2. Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent pour les besoins de la présente norme.

- 2.1 *Un conduit très lourd rigide en acier (TLRA)* est une partie d'un système de canalisation fermée, de section circulaire en acier soudé assurant une haute protection mécanique aux conducteurs ou câbles dans les installations électriques, et, permettant la mise en place et/ou le remplacement éventuel des conducteurs ou câbles par tirage.
La protection mécanique renforcée est procurée en utilisant un acier de qualité et d'épaisseur spécifiées dans la présente norme.
- 2.2 *Un manchon fileté* est un cylindre en acier, fileté intérieurement, permettant le raccordement de deux longueurs de conduits TLRA.
- 2.3 *Un coude* est une partie courbée d'un conduit TLRA, filetée à chaque extrémité.
- 2.4 *Un raccord* est une partie droite d'un conduit TLRA, ayant une longueur ne dépassant pas 0,6 m et filetée à chaque extrémité.
- 2.5 *Un essai de type* est un essai effectué sur un échantillon dans le but de vérifier la conformité de la réalisation d'un produit déterminé avec les prescriptions de la norme appropriée.

3. Prescriptions générales

3.1 Essais

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

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à une température ambiante de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Sauf spécification contraire, chaque essai doit être effectué sur deux échantillons en état de livraison. Si un échantillon essayé conformément à cette norme n'est pas satisfaisant, deux échantillons supplémentaires doivent être essayés et ils doivent alors satisfaire tous les deux à toutes les prescriptions de la présente norme.

3.2 Section transversale circulaire

Un conduit TLRA doit avoir une section transversale circulaire suffisamment précise pour permettre la réalisation du filetage selon la figure 1.

3.3 Épaisseur de paroi

L'épaisseur de la paroi doit être conforme aux dimensions du tableau I.

EXTRA-HEAVY DUTY RIGID STEEL CONDUITS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

1. Scope

This standard specifies requirements for EHDRS (Extra Heavy Duty Rigid Steel) conduits for electrical installations, and for threads for these conduits and fittings.

2. Definitions

The following definitions apply for the purposes of this standard:

- 2.1 *Extra-heavy duty rigid steel conduit (EHDRS)* denotes a part of a closed wiring system of circular cross-section made of steel of welded construction capable of providing extra-heavy mechanical protection to conductors or cables in electrical installations and allowing them to be drawn in and/or replaced.
Extra-heavy mechanical protection is provided by using steel of the grade and thickness specified in this standard.
- 2.2 *Threaded coupling* denotes an internally threaded steel cylinder for connecting two sections of EHDRS conduit.
- 2.3 *Elbow or bend* denotes a curved section of EHDRS conduit threaded at each end.
- 2.4 *Nipple* denotes a straight section of EHDRS conduit not more than 0.6 m long and threaded at each end.
- 2.5 *Type test* denotes a test made on a sample for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard.

3. General requirements

3.1 Tests

Tests according to this standard shall be type tests.

Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at an ambient temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Unless otherwise specified, each test shall be carried out on two new samples. If a sample tested in accordance with this standard fails, two additional samples shall be tested, both of which shall comply with all the requirements of this standard.

3.2 Circular cross-section

An EHDRS conduit shall have a circular cross-section sufficiently accurate to permit the cutting of threads in accordance with figure 1.

3.3 Wall thickness

The wall thickness shall comply with the dimensions given in table I.

3.4 *Etat de surface*

Les surfaces d'un conduit doivent être exemptes d'éclats, de bavures, d'aspérités et d'autres défauts susceptibles d'endommager les conducteurs ou câbles. Le revêtement doit recouvrir entièrement la surface extérieure du conduit.

La vérification est effectuée par examen visuel des surfaces extérieure et intérieure.

3.5 *Soudure*

La soudure de tous les joints doit être continue et exécutée selon les règles de l'art.

La vérification est effectuée par examen visuel.

3.6 *Nettoyage*

Le conduit doit être convenablement nettoyé avant l'application du revêtement protecteur. Le procédé de nettoyage doit rendre l'état des surfaces intérieure et extérieure comme indiqué au paragraphe 3.4 et tel que le revêtement protecteur soit bien adhérent et lisse.

3.7 *Revêtement protecteur*

La surface extérieure doit être complètement et uniformément recouverte de zinc métallique appliqué directement sur la surface d'acier afin que le contact métal sur métal et la protection galvanique contre la corrosion soient assurés.

La surface intérieure doit être protégée par un revêtement de zinc ou autre revêtement résistant à la corrosion.

4. **Dimensions**

4.1 *Dimensions*

Les dimensions et la masse du conduit TLRA doivent être conformes à ceux du tableau I.

4.2 *Filetages*

Le pas et la longueur de la partie fileté à chaque extrémité de chaque longueur de conduit, raccord et coude doivent être conformes à la figure 1. Le filetage terminé doit être conique sur toute sa longueur et la conicité doit être dans un rapport de 1 à 16.

4.2.1 *Forme du filetage*

La figure 2 montre le profil du filetage et les relations dimensionnelles qui s'y rapportent et indique la notation générale.

4.2.2 *Angle du filetage*

L'angle entre les flancs du filet, mesuré dans un plan axial, doit être de 60°. La bissectrice de cet angle est perpendiculaire à l'axe.

5. **Revêtement à base de zinc**

Le revêtement de zinc de la surface extérieure doit être équivalent à une épaisseur moyenne de 0,02 mm.

La vérification est effectuée par des mesures. En cas de désaccord, la conformité est vérifiée en calculant la masse du revêtement par la méthode décrite à l'annexe A.

3.4 Surface condition

The surface of a conduit shall be free from slivers, burrs, scale and other defects likely to cause damage to conductors or cables. The coating shall provide complete coverage of the external surfaces.

Compliance is checked by visual inspection of the external and internal surfaces.

3.5 Welding

The welding of all seams shall be continuous and carried out in a workmanlike manner.

Compliance is checked by visual inspection.

3.6 Cleaning

The conduit shall be adequately cleaned before the application of the protective coating. The cleaning process shall leave the exterior and interior surfaces of the conduit in such a condition that the protective coating will be firmly adherent and smooth, as defined in Sub-Clause 3.4.

3.7 Protective coating

The exterior surface shall be thoroughly and evenly coated with metallic zinc applied directly to the surface of the steel so that metal-to-metal contact and galvanic protection against corrosion are provided.

The interior surface shall be protected by a zinc or other suitable corrosion-resistant coating.

4. Dimensions

4.1 Dimensions

The dimensions and mass of EHDRS conduit shall be in accordance with those given in table I.

4.2 Threads

The pitch and the length of the threaded portion at each end of each length of conduit, nipple, and elbow shall be as indicated in figure 1. The complete thread shall be tapered for its entire length, and the taper shall have a ratio of 1 to 16.

4.2.1 Thread form

The form of thread profile, the dimensional relationships for form of thread and general notation are shown in figure 2.

4.2.2 Angle of thread

The angle between the sides of the thread, measured in the axial plane, shall be 60°. The line bisecting this angle is perpendicular to the axis.

5. Zinc coating

The zinc coating on the outside surface shall be equivalent to an average thickness of 0.02 mm.

Compliance is checked by measurement. In cases of disagreement, the compliance is checked by calculating the coating mass using the method described in Appendix A.

6. Filetage et chanfreinage

- 6.1 Chaque longueur de conduit et chaque raccord ou coude doit être fileté aux deux extrémités. Chaque extrémité doit être chanfreinée ou soumise à un autre traitement pour enlever les bavures et les arêtes tranchantes.
- 6.2 Les filetages doivent être conformes aux prescriptions du paragraphe 4.2. Si le filetage est réalisé après l'application du revêtement à base de zinc, les filets doivent être traités (avant installation) avec un revêtement protecteur afin de prévenir la corrosion. Ce traitement ne doit pas affecter la continuité électrique à travers la jonction après installation.

7. Manchons

7.1 Généralités

La surface extérieure des manchons doit être protégée avec un revêtement à base de zinc conforme aux prescriptions de l'article 5. La surface intérieure doit être protégée comme indiqué au paragraphe 6.2.

Les deux extrémités des manchons doivent être chanfreinées afin de prévenir la détérioration du début du filetage.

Le diamètre extérieur et la longueur des manchons doivent être conformes à ceux du tableau II.

Un manchon doit être fixé sur chaque longueur de conduit livré.

7.2 Filetages des manchons

Les filetages des manchons conformes à cette norme doivent être cylindriques et avoir la même forme de filetage que celle des filetages coniques décrits au paragraphe 4.2.1. Les manchons avec filetages cylindriques, serrés à la clé sur les extrémités des conduits avec filetages coniques, en interposant un produit lubrifiant ou scellant, forment des joints étanches à la pression.

Ils doivent être usinés de telle façon que lorsque les manchons sont complètement serrés, tous les filetages extérieurs soient recouverts.

7.3 Dimensions et tolérances

Les dimensions et le diamètre à flanc de filet doivent être ceux indiqués au tableau II et les troncatures doivent être celles indiquées à la figure 3.

Le diamètre extérieur du filetage et le diamètre à fond de filet varient avec le diamètre à flanc de filet, la forme de filetage étant maintenue comme indiqué à la figure 2.

8. Coudes et raccords

Les coudes et les raccords du conduit doivent être usinés à partir d'un tuyau de même dimension et qualité que les longueurs droites du conduit TLRA. Ils doivent être traités, revêtus, filetés et marqués pour identification selon les prescriptions de cette norme. Les dimensions des coudes à 90° doivent être conformes à celles du tableau III.

9. Ductilité

9.1 Propriété de cintrage

Le conduit doit pouvoir être cintré à froid à 90° autour d'un mandrin, dont le rayon est égal à quatre fois la dimension nominale du conduit. Il ne doit pas présenter de fissures et les soudures ne doivent pas s'ouvrir.

6. Threading and chamfering

- 6.1 Each length of conduit, as well as each nipple and elbow shall be threaded at both ends. Each end shall be chamfered or otherwise treated to remove burrs and sharp edges.
- 6.2 Threads shall comply with the requirements of Sub-clause 4.2. If threads are cut after the zinc coating has been applied, the threads shall be treated before installation with a protective coating to prevent corrosion. This treatment shall not impair electrical continuity through the joint after installation.

7. Couplings

7.1 General

The exterior surface of couplings shall be protected by means of a zinc coating which shall comply with the requirements of Clause 5. The interior surface shall be protected in accordance with Sub-clause 6.2.

Both ends of couplings shall be chamfered to prevent damage to the start of the thread.

The outside diameter and length of couplings shall be as indicated in table II.

Each length of conduit shall be supplied with one coupling attached.

7.2 Coupling threads

Coupling threads in accordance with this standard shall be straight (parallel) threads of the same thread form as the taper thread specified in Sub-clause 4.2.1. They are used to form pressure-tight joints when assembled with an external taper pipe thread and made up wrench-tight with lubricant or sealant.

They shall be so made that all external threads are covered when the coupling is fully tightened.

7.3 Dimensions and tolerances

The dimensions and pitch diameter limits shall be given as in table II, and the truncation shall be as given in figure 3.

The major and minor diameters vary with the pitch diameter, the thread form being maintained as shown in figure 2.

8. Elbows and nipples

Conduit elbows and nipples shall be made from a pipe of the same dimensions and quality employed in straight lengths of EHDS conduit, and shall be treated, coated, threaded and marked for identification according to the requirements of this standard. The dimensions of 90° elbows shall be as indicated in table III.

9. Ductility

9.1 Bending properties

A conduit shall be capable of being bent cold at 90° around a mandrel the radius of which is four times the nominal size of the conduit. It shall not develop cracks and the weld shall not open.

9.2 Ductilité du revêtement à base de zinc

Les revêtements protecteurs employés sur les surfaces extérieure et intérieure d'un conduit TLRA doivent être suffisamment ductiles.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui doit avoir lieu dans l'année qui suit la fabrication.

Un échantillon de conduit est cintré autour d'un mandrin dont le rayon est égal à six fois le diamètre nominal du conduit.

Les conduits de dimensions nominales 12 mm et 16 mm sont cintrés à 180°. Les conduits de dimensions supérieures sont cintrés à 90°.

L'essai est considéré comme satisfaisant si, après cintrage, le revêtement de l'échantillon ne présente ni craquelure ni écaillage visibles.

10. Marquage

Sur chaque longueur de conduit, raccord et coude doivent être marqués le nom du fabricant ou du vendeur responsable ou la marque déposée ou autres symboles d'identification ainsi que la dénomination «conduit très lourd rigide en acier», «conduit TLRA» ou «TLRA». Il n'est pas requis de marquer les raccords dont la longueur sans filetage est de moins de 25 mm.

Le marquage doit être durable et facilement lisible.

La vérification est effectuée par examen.

TABLEAU I

Dimensions et masse des conduits très lourds rigides en acier

Désignation du conduit	Diamètre nominal intérieur (mm)	Diamètre extérieur (mm)	Epaisseur de paroi (mm)	Longueur sans manchon (m)	Masse minimale de dix longueurs avec manchons (kg)
12H	12,5	17,1	2,31	3,00	23,1
16H	16,1	21,3	2,64	3,00	35,5
21H	21,2	26,7	2,72	3,00	47,2
27H	27,0	33,4	3,20	3,00	68,9
35H	35,4	42,2	3,38	3,00	90,6
41H	41,2	48,3	3,51	3,00	112,0
53H	52,9	60,3	3,71	3,00	150,0
63H	63,2	73,0	4,90	3,00	238,0
78H	78,5	88,9	5,21	3,00	309,0
91H	90,7	101,6	5,46	3,00	377,0
103H	102,9	114,3	5,72	3,00	441,0
129H	128,9	141,3	6,22	3,00	596,0
155H	154,8	168,3	6,76	3,00	792,0

1) Les tolérances applicables sont:

- a) Longueur: $\pm 6,35$ mm (sans manchon)
- b) Diamètre extérieur:

Désignation des conduits	Tolérance
de 12H à 53H inclus	$\pm 0,38$ mm
de 63H à 103H inclus	$\pm 0,64$ mm
129H et 155H	$\pm 1\%$
- c) Epaisseur de paroi: $-12,5\%$

2) La lettre «H» dans la première colonne précise que le conduit est du type TLRA.

9.2 Ductility of zinc coating

The protective coatings used on the exterior or interior surfaces of an EHDRS conduit shall be sufficiently ductile.

Compliance is checked by the following test which shall be carried out within one year of manufacture:

A sample of conduit is bent around a mandrel of radius equal to six times the nominal diameter of the conduit.

Conduit of nominal sizes 12 mm and 16 mm is bent at 180°. Conduit of other sizes is bent at 90°.

The sample is deemed to have passed the test if, after bending, there is no visible cracking or flaking of the coating.

10. Marking

Each length of conduit, nipple and elbow shall be marked with the name of the manufacturer or responsible vendor or trademark or other identifying symbols as well as the words "Extra-Heavy Duty Rigid Steel Conduit", "EHDRS Conduit" or "EHDRS". Nipples, where the unthreaded portion is less than 25 mm long, need not be marked.

Marking shall be durable and easily legible.

Compliance is checked by inspection.

TABLE I
Dimensions and mass of extra-heavy duty rigid steel conduit

Conduit designation	Nominal inside diameter (mm)	Outside diameter (mm)	Wall thickness (mm)	Length without coupling (m)	Minimum mass of ten unit lengths with couplings attached (kg)
12H	12.5	17.1	2.31	3.00	23.1
16H	16.1	21.3	2.64	3.00	35.5
21H	21.2	26.7	2.72	3.00	47.2
27H	27.0	33.4	3.20	3.00	68.9
35H	35.4	42.2	3.38	3.00	90.6
41H	41.2	48.3	3.51	3.00	112.0
53H	52.9	60.3	3.71	3.00	150.0
63H	63.2	73.0	4.90	3.00	238.0
78H	78.5	88.9	5.21	3.00	309.0
91H	90.7	101.6	5.46	3.00	377.0
103H	102.9	114.3	5.72	3.00	441.0
129H	128.9	141.3	6.22	3.00	596.0
155H	154.8	168.3	6.76	3.00	792.0

1) The applicable tolerances are:

- a) Length: ± 6.35 mm (without coupling)
- b) Outside diameter: *Conduit designation* *Tolerance*
 from 12H up to and including 53H ± 0.38 mm
 from 63H up to and including 103 H ± 0.64 mm
 129H and 155H $\pm 1\%$
- c) Wall thickness: -12.5%

2) The letter "H" in the first column denotes an EHDRS conduit.

TABLEAU II
Dimensions des manchons

Désignation du conduit	Diamètre extérieur (mm)	Longueur minimale (mm)	Diamètre sur flancs		Diamètre du chanfrein	
			Minimum (mm)	Maximum (mm)	Minimum (mm)	Maximum (mm)
12H	22,2	32,9	16,38	16,64	16,38	17,40
16H	25,7	41,3	20,34	20,67	20,27	21,29
21H	31,8	41,7	25,68	26,01	25,60	26,62
27H	38,7	50,0	32,18	32,59	32,00	33,02
35H	47,5	51,6	40,94	41,35	40,77	41,78
41H	54,7	52,4	47,04	47,45	46,86	47,88
53H	67,3	54,0	59,11	59,51	58,93	59,94
63H	82,6	81,0	71,27	71,83	71,12	72,64
78H	98,3	84,1	87,15	87,71	87,00	88,52
91H	114,3	86,5	99,85	100,40	99,70	101,20
103H	123,8	89,3	112,15	113,10	112,40	113,90
129H	152,4	100,0	139,50	140,10	140,20	141,70
155H	182,9	108,0	166,50	167,10	167,40	168,90

- 1) Tolérances du diamètre extérieur:
Tolérance positive : pas de prescriptions
Tolérances négatives: pour désignation des conduits de 12H à 27H inclus $-0,4$ mm
pour désignation des conduits de 35H à 155H inclus -1%
- 2) L'angle du chanfrein est compris entre 11° et 15° .
- 3) Tous les manchons ont des filetages cylindriques.
- 4) La lettre «H» dans la première colonne précise que le conduit est du type TLRA.

TABLEAU III
Dimensions de coudes à 90°

Désignation du conduit	Rayon minimal à l'axe du conduit (mm)	Longueur droite minimale à chaque extrémité (mm)
12H	non utilisé	non utilisé
16H	102	38,1
21H	114	38,1
27H	146	47,6
35H	184	50,8
41H	210	50,8
53H	241	50,8
63H	267	76,2
78H	330	79,4
91H	381	82,6
103H	406	85,7
129H	610	92,1
155H	762	95,3

- 1) La lettre «H» dans la première colonne précise que le conduit est du type TLRA.

TABLE II
Dimensions of couplings

Conduit designation	Outside diameter (mm)	Minimum length (mm)	Pitch diameter		Chamfer diameter	
			Minimum (mm)	Maximum (mm)	Minimum (mm)	Maximum (mm)
12H	22.2	32.9	16.38	16.64	16.38	17.40
16H	25.7	41.3	20.34	20.67	20.27	21.29
21H	31.8	41.7	25.68	26.01	25.60	26.62
27H	38.7	50.0	32.18	32.59	32.00	33.02
35H	47.5	51.6	40.94	41.35	40.77	41.78
41H	54.7	52.4	47.04	47.45	46.86	47.88
53H	67.3	54.0	59.11	59.51	58.93	59.94
63H	82.6	81.0	71.27	71.83	71.12	72.64
78H	98.3	84.1	87.15	87.71	87.00	88.52
91H	114.3	86.5	99.85	100.40	99.70	101.20
103H	123.8	89.3	112.15	113.10	112.40	113.90
129H	152.4	100.0	139.50	140.10	140.20	141.70
155H	182.9	108.0	166.50	167.10	167.40	168.90

1) Outside diameter tolerances:

Plus tolerance : no requirements

Minus tolerances: for conduit designations 12H up to and including 27H -0.4 mm
for conduit designations 35H up to and including 155H -1%

2) The chamfer angle is between 11° and 15° .

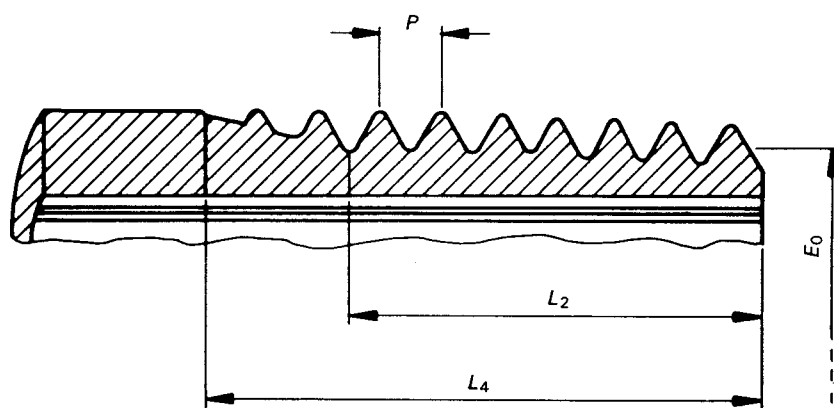
3) All couplings have straight tapped threads.

4) The letter "H" in the first column denotes an EHDS conduit.

TABLE III
Dimensions of 90° elbows

Conduit designation	Minimum radius to centre of conduit (mm)	Minimum straight length at each end (mm)
12H	not used	not used
16H	102	38.1
21H	114	38.1
27H	146	47.6
35H	184	50.8
41H	210	50.8
53H	241	50.8
63H	267	76.2
78H	330	79.4
91H	381	82.6
103H	406	85.7
129H	610	92.1
155H	762	95.3

1) The letter "H" in the first column denotes an EHDS conduit.

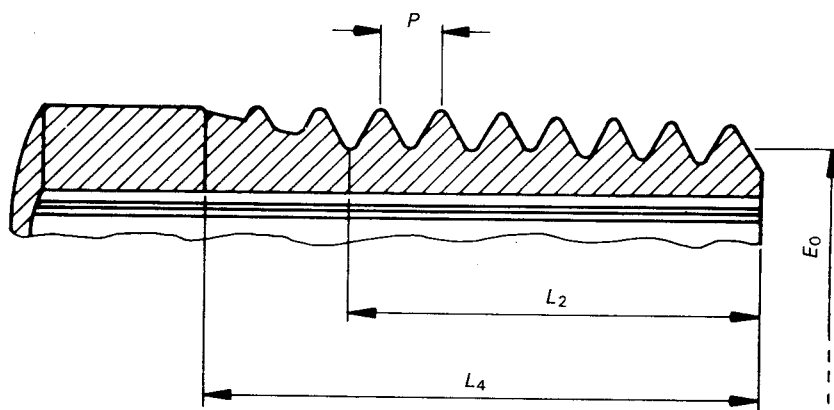


070/89

Désignation du conduit	Pas P (mm)	Diamètre sur flancs à l'extrémité du filetage E_0 (mm)	Longueur du filetage	
			Effective L_2 (mm)	Totale L_4 (mm)
12H	1,411	15,545	10,41	15,24
16H	1,814	19,263	13,46	19,81
21H	1,814	24,580	13,97	20,07
27H	2,209	30,825	17,27	24,89
35H	2,209	39,550	18,03	25,65
41H	2,209	45,621	18,29	26,16
53H	2,209	57,633	19,30	26,92
63H	3,175	69,075	28,96	39,88
78H	3,175	84,851	30,48	41,40
91H	3,175	97,473	31,75	42,67
103H	3,175	100,094	33,02	43,94
129H	3,175	136,924	35,81	46,74
155H	3,175	163,731	38,35	49,53

1) La lettre «H» dans la première colonne précise que le conduit est du type TLRA.

FIG. 1. — Dimensions des filetages pour les conduits très lourds rigides en acier (TLRA).

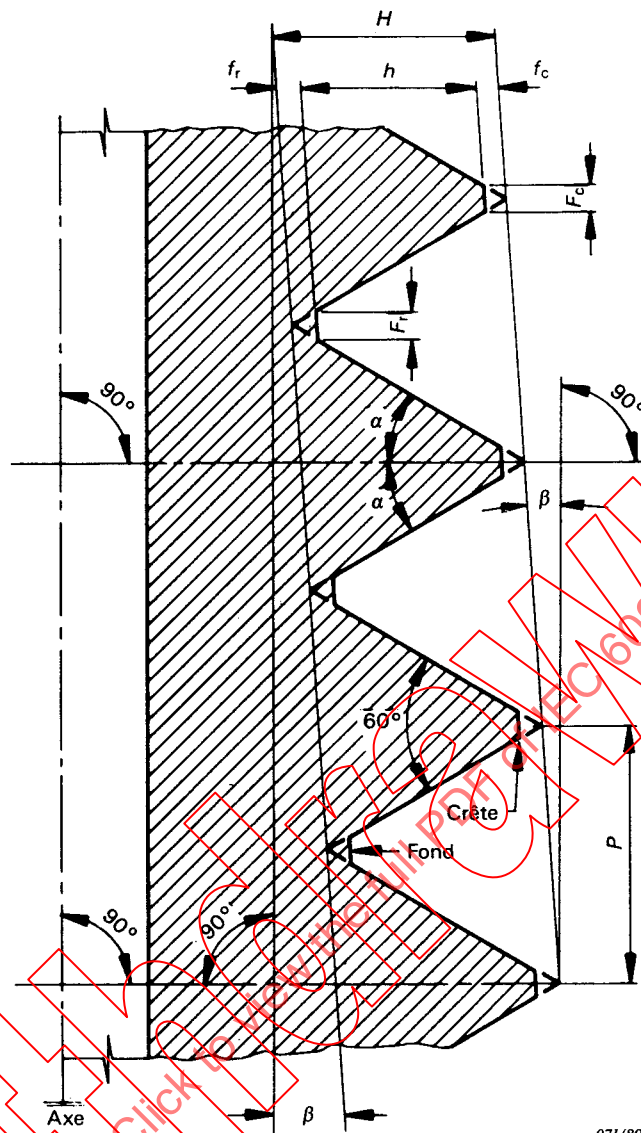


070/89

Conduit designation	Pitch P (mm)	Pitch diameter at end of thread E_0 (mm)	Length of thread	
		Taper 1 to 16	Effective L_2 (mm)	Total L_4 (mm)
12H	1.411	15.545	10.41	15.24
16H	1.814	19.263	13.46	19.81
21H	1.814	24.580	13.97	20.07
27H	2.209	30.825	17.27	24.89
35H	2.209	39.550	18.03	25.65
41H	2.209	45.621	18.29	26.16
53H	2.209	57.633	19.30	26.92
63H	3.175	69.075	28.96	39.88
78H	3.175	84.851	30.48	41.40
91H	3.175	97.473	31.75	42.67
103H	3.175	100.094	33.02	43.94
129H	3.175	136.924	35.81	46.74
155H	3.175	163.731	38.35	49.53

1) The letter "H" in the first column denotes an EHDS product.

FIG. 1. — Dimensions of threads for extra-heavy duty rigid steel conduit (EHDS).



071/89

Filetage extérieur

$H = 0.866025p$ = hauteur du filet triangulaire d'angle 60°

$h = 0.800000p$ = hauteur du filetage

P = pas

$\alpha = 30^\circ$ = angle du flanc

$\beta = 1^\circ 47''$ = angle du filetage conique, de conicité 1 à 16

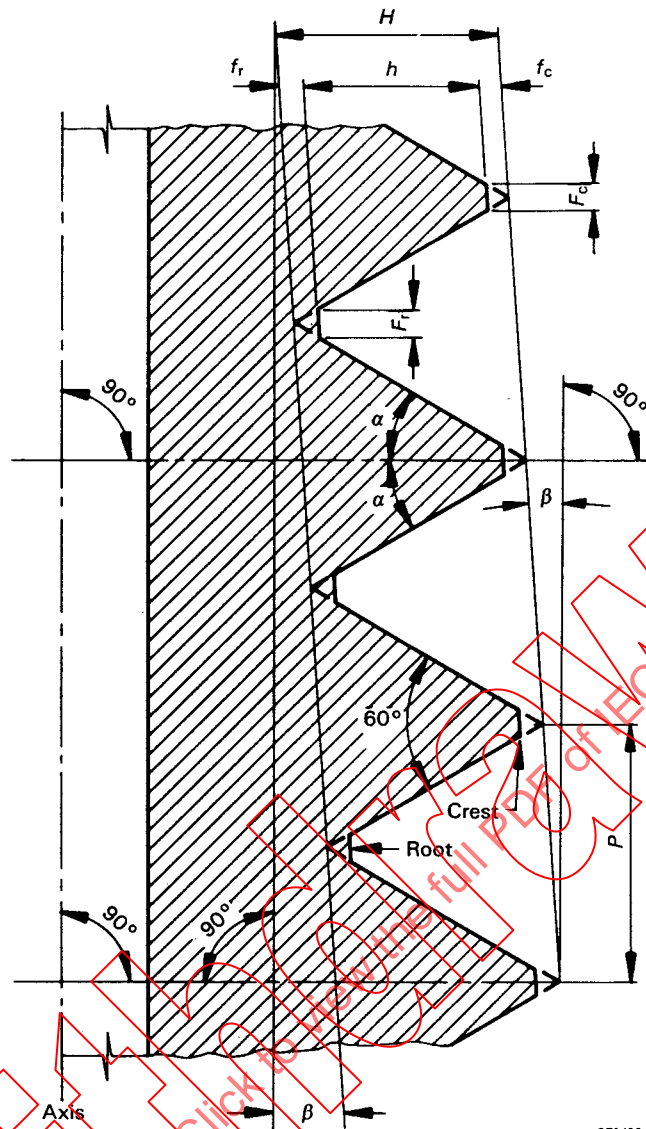
f_c = troncature de la crête du filet

f_r = troncature à fond de filet

F_c = largeur de la crête

F_r = largeur du fond

FIG. 2. — Profil de base des filetages coniques.

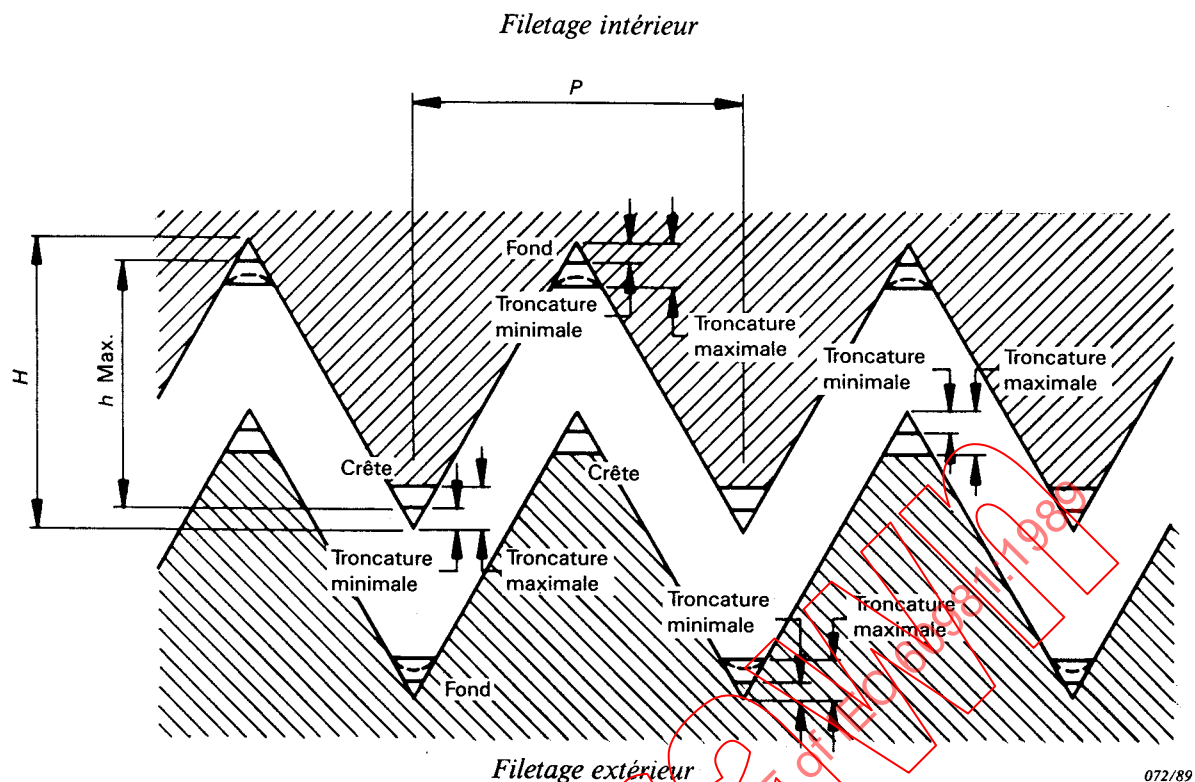


071/89

External thread

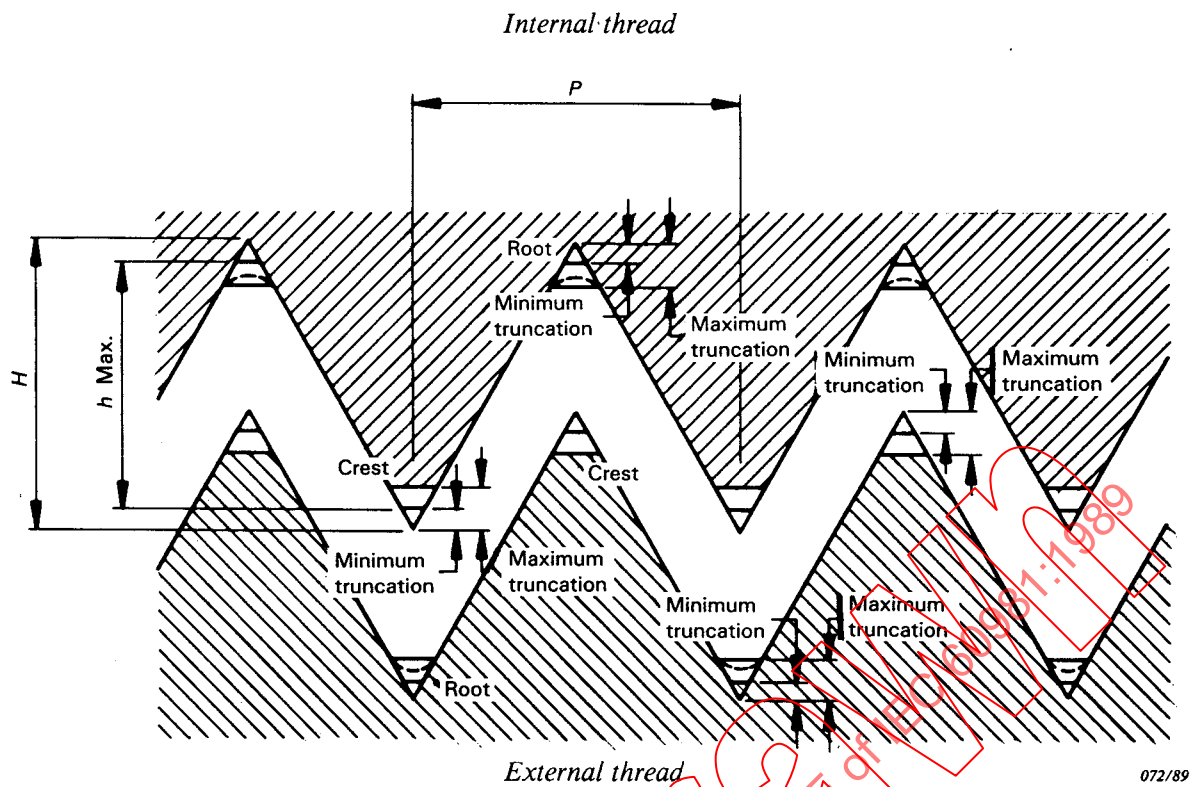
 $H = 0.866025p$ = height of 60° sharp V thread $h = 0.800000p$ = height of thread P = pitch $\alpha = 30^\circ$ = flank angle $\beta = 1^\circ 47'$ = thread taper angle of 1 to 16 taper f_c = depth of truncation at crest f_r = depth of truncation at root F_c = width at crest F_r = width at root

FIG. 2. — Basic form of taper thread.



Pas (P) (mm)	Hauteur du filet (H) (mm)	Hauteur du filetage (h) (mm)		Troncature (f) (mm)			Largeur équivalente de la crête et du fond du filet (mm)		
		Max.	Min.	Min.	Max.	Tolérance	Min.	Max.	Tolérance
1,411	1,222	1,129	0,974	0,046	0,124	0,078	0,053	0,145	0,092
1,814	1,571	1,451	1,288	0,061	0,142	0,081	0,069	0,163	0,094
2,209	1,913	1,767	1,590	0,074	0,160	0,086	0,084	0,185	0,101
3,175	2,750	2,540	2,356	0,104	0,198	0,094	0,122	0,229	0,107

FIG. 3. — Limites des troncatures des crêtes et des fonds de filet des filetages extérieurs et intérieurs.



Pitch (<i>P</i>) (mm)	Height of sharp V thread (<i>H</i>) (mm)	Height of thread (<i>h</i>) (mm)		Truncation (<i>f</i>) (mm)			Equivalent width at crest and root (mm)		
		Max.	Min.	Min.	Max.	Tolerance	Min.	Max.	Tolerance
1.411	1.222	1.129	0.974	0.046	0.124	0.078	0.053	0.145	0.092
1.814	1.571	1.451	1.288	0.061	0.142	0.081	0.069	0.163	0.094
2.209	1.915	1.767	1.590	0.074	0.160	0.086	0.084	0.185	0.101
3.175	2.750	2.540	2.356	0.104	0.198	0.094	0.122	0.229	0.107

FIG. 3. — Limits on crest and root truncation of external and internal threads.

ANNEXE A

ESSAI DE L'ÉPAISSEUR DU REVÊTEMENT À BASE DE ZINC SUR LES CONDUITS TLRA

A1. Généralités

Cette méthode d'essai décrit le procédé pour déterminer l'épaisseur d'un revêtement en zinc pur, équivalent au poids du zinc qui se trouve dans le revêtement appliqué sur le conduit TLRA.

A2. Échantillons pour l'essai

Des échantillons sont coupés à une longueur de 100 mm. Un échantillon est pris à une extrémité et un autre au milieu de la longueur du conduit choisi pour les essais.

A3. Préparation des échantillons

Les échantillons sont nettoyés et les bavures enlevées des extrémités coupées. Ils sont lavés à l'extérieur et à l'intérieur avec du naphte, du chloroforme ou un autre solvant approprié, puis avec de l'alcool avant d'être séchés complètement.

A4. Solutions requises

Les solutions suivantes sont requises pour cet essai:

- Une solution d'acide chlorhydrique d'une densité de 1,1 obtenue en mélangeant un volume de HCl concentré (d'une densité de 1,18) avec un volume d'eau distillée.
- Une solution de chlorure stanneux (5%) obtenue en dissolvant 5g de $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dans 10 ml de HCl concentré chaud, puis en diluant avec de l'eau distillée jusqu'à 100 ml.
- Une solution saturée de chlorure mercurique obtenue en ajoutant 100 g de HgCl_2 à 400 ml d'eau très chaude en agitant et puis en refroidissant jusqu'à la température ambiante. De l'eau est ajoutée de temps en temps jusqu'à ce qu'il ne reste plus de cristaux non dissous.
- Solution indicatrice de sulfonate de sodium biphenylamine (2 g/l) dans l'eau.
- Une solution étalon de bichromate de potassium (0,05 N) obtenue en dissolvant 2,45 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dans de l'eau et en diluant jusqu'à un litre dans un flacon volumétrique.
- Une solution d'acide phosphorique obtenue en diluant 100 ml d'acide phosphorique 85%, de densité 1,71, avec 300 ml d'eau.

A5. Méthode d'essai

La totalité du zinc contenue dans le revêtement extérieur de chaque échantillon est mesurée et l'épaisseur du revêtement en zinc équivalent au zinc trouvé est calculée. L'épaisseur du revêtement est exprimée par la moyenne des résultats provenant des deux échantillons.

Chaque échantillon est pesé avec une précision de 0,01 g. Après la pesée, les extrémités ouvertes sont obturées avec des bouchons en caoutchouc et l'échantillon est immergé dans la solution d'HCl 1:1. Il y est maintenu jusqu'à ce que le dégagement d'hydrogène diminue et se stabilise. Cela dure environ 1 min pour un dépôt électrolytique mince et 3 min pour un revêtement épais immergé à chaud. La température de la solution de dissolution ne doit pas excéder 38 °C. Après dissolution de son revêtement, l'échantillon est soigneusement rincé à l'eau, extérieurement et intérieurement, de façon que l'eau de rinçage coule dans la solution de dissolution du revêtement. Ensuite l'échantillon est séché complètement; il est alors repesé avec une précision de 0,01 g. La perte de masse représente la masse totale du revêtement.