

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60456

Quatrième édition
Fourth edition
2003-10

**Machines à laver le linge pour usage domestique –
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction**

**Clothes washing machines for household use –
Methods for measuring the performance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60456:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60456

Quatrième édition
Fourth edition
2003-10

**Machines à laver le linge pour usage domestique –
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction**

**Clothes washing machines for household use –
Methods for measuring the performance**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XD**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application et objet	14
2 Références normatives	14
3 Termes, définitions, symboles et dimensions	16
3.1 Termes et définitions	16
3.2 Symboles	18
3.3 Dimensions	22
4 Capacité assignée	24
5 Conditions générales pour les mesures	24
5.1 Généralités	24
5.2 Ressources et conditions ambiantes	24
5.3 Machine à laver de référence	26
6 Matériaux	26
6.1 Charges de base	26
6.2 Utilisation	30
6.3 Préparation de la charge de base	30
6.4 Bandes de salissures	32
6.5 Détergents	34
7 Instrumentation et précision	36
7.1 Masse	36
7.2 Température ambiante	36
7.3 Humidité ambiante	36
7.4 Température de l'eau	36
7.5 Volume d'eau	36
7.6 Pression d'eau	36
7.7 Dureté de l'eau	36
7.8 Energie électrique	36
7.9 Durée	36
7.10 pH	36
7.11 Mesure de réflectance pour des bandes d'essai	38
8 Aptitude au lavage	38
8.1 Généralités	38
8.2 Matériau et équipement	38
8.3 Procédure	40
8.4 Evaluation	42
9 Aptitude au rinçage	46
9.1 Généralités	46
9.2 Essoreuse centrifuge	46
9.3 Procédure	48
9.4 Evaluation	48
10 Aptitude à l'essorage	50
10.1 Généralités	50
10.2 Procédure	52
10.3 Evaluation	52

CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope.....	15
2 Normative references	15
3 Terms, definitions, symbols and dimensions	17
3.1 Terms and definitions	17
3.2 Symbols	19
3.3 Dimensions	23
4 Rated capacity	25
5 General conditions for measurements.....	25
5.1 General.....	25
5.2 Resources and ambient conditions	25
5.3 Reference washing machine.....	27
6 Materials	27
6.1 Base loads	27
6.2 Usage	31
6.3 Preparation of the base load	31
6.4 Soiled test strips.....	33
6.5 Detergents	35
7 Instrumentation and accuracy.....	37
7.1 Mass	37
7.2 Ambient temperature	37
7.3 Ambient humidity.....	37
7.4 Water temperature	37
7.5 Water volume.....	37
7.6 Water pressure.....	37
7.7 Water hardness.....	37
7.8 Electrical energy	37
7.9 Time.....	37
7.10 pH.....	37
7.11 Reflectance measurement for test samples	39
8 Washing performance.....	39
8.1 General.....	39
8.2 Material and equipment	39
8.3 Procedure	41
8.4 Evaluation	43
9 Rinsing performance	47
9.1 General.....	47
9.2 Spin extractor.....	47
9.3 Procedure	49
9.4 Evaluation	49
10 Spin extraction performance.....	51
10.1 General.....	51
10.2 Procedure	53
10.3 Evaluation	53

11	Consommation d'eau et d'énergie et durée du programme.....	52
11.1	Généralités.....	52
11.2	Procédure	54
11.3	Evaluation	54
12	Rétrécissement pendant le programme de lavage de la laine	56
12.1	Généralités.....	56
12.2	Matériaux et équipement	56
12.3	Procédure	58
12.4	Evaluation	60
13	Données à consigner dans le rapport d'essai	62
Annexe A (normative) Description de la machine à laver de référence et méthode d'utilisation		64
Annexe B (normative) Spécification des charges de base		78
Annexe C (normative) Manipulation et calcul du vieillissement moyen de la charge de base pour le coton		84
Annexe D (normative) Méthode du séchage absolu.....		106
Annexe E (normative) Spécifications pour les éprouvettes de salissures normalisées		108
Annexe F (normative) Détergents de référence.....		116
Annexe G (informative) Procédure de programmation de la machine à laver de référence		120
Annexe H (informative) Données à consigner dans le rapport d'essai		174
Annexe I (informative) Adresses des fournisseurs.....		180
Annexe J (informative) Exemple de rotation des articles pour une charge de coton de 5 kg permettant d'obtenir un vieillissement moyen pondéré de la charge compris entre 30 et 50 cycles d'essai.....		182
Bibliographie.....		184
Figure 1 – Fixation des bandes de salissures.....		34
Figure 2 – Emplacement des mesures sur les pièces de salissures		42
Figure 3 – Echantillon de laine pour essai de rétrécissement		58
Figure A.1 – Indication des positions pour les mesures de température		76
Figure G.1 – Coton 40 °C – Structure de principe du programme de référence		130
Figure G.2 – Coton 60 °C – Structure de principe du programme de référence		138
Figure G.3 – Coton 85 °C – Structure de principe du programme de référence		146
Figure G.4 – Textiles à entretien facile 40 °C – Structure de principe du programme de référence		154
Figure G.5 – Textiles à entretien facile 60 °C – Structure de principe du programme de référence		162
Figure G.6 – Laine 40 °C – Structure de principe du programme de référence		172
Tableau 1 – Nombre d'articles pour la charge d'essai du coton pour différentes capacités assignées		28
Tableau 2 – Nombre de bandes de salissures en fonction de la capacité assignée		34
Tableau A.1 – Spécification de la machine à laver de référence.....		64

11	Water and energy consumption and programme time	53
11.1	General	53
11.2	Procedure	55
11.3	Evaluation	55
12	Shrinkage during the wool wash programme.....	57
12.1	General	57
12.2	Material and equipment	57
12.3	Procedure	59
12.4	Evaluation	61
13	Data to be reported	63
Annex A (normative) Description of the reference washing machine and method of use.....		65
Annex B (normative) Specifications for base loads.....		79
Annex C (normative) Handling of load and calculation of average age of the cotton base load.....		85
Annex D (normative) The bone-dry method.....		107
Annex E (normative) Specification of specimen with standardized soiling		109
Annex F (normative) Reference detergents		117
Annex G (informative) Procedure for the programming of the reference washing machine ..		121
Annex H (informative) Data to be reported		175
Annex I (informative) Suppliers		181
Annex J (informative) Example for the exchange of load items for a 5 kg cotton load to achieve weighted average age of the load between 30 and 50 test cycles.....		183
Bibliography.....		185
Figure 1 – Attached test strip.....		35
Figure 2 – Positions for measuring soiled test pieces.....		43
Figure 3 – Wool shrinkage specimen		59
Figure A.1 – Indication of the position for measuring the temperature		77
Figure G.1 – Cotton 40 °C – Principle structure of the reference programme		131
Figure G.2 – Cotton 60 °C – Principle structure of the reference programme		139
Figure G.3 – Cotton 85 °C – Principle structure of the reference programme		147
Figure G.4 – Easy-care textiles 40 °C – Principle structure of the reference programme		155
Figure G.5 – Easy-care textiles 60 °C – Principle structure of the reference programme		163
Figure G.6 – Wool 40 °C – Principle structure of the reference programme.....		173
Table 1 – Number of items in the cotton test load for various rated capacities		29
Table 2 – Number of soiled test strips referring to rated capacity		35
Table A.1 – Specification of the reference washing machine		65

Tableau A.2 – Programme de lavage pour le coton	66
Tableau A.3 – Programme de lavage pour les textiles à entretien facile	68
Tableau A.4 – Programme de lavage pour la laine	70
Tableau A.5 – Spécifications de la machine à laver de référence Wascator FOM 71 CLS.....	72
Tableau A.6 – Programme de lavage coton 60 °C pour la machine à laver de référence Wascator FOM 71 CLS.....	74
Tableau B.1 – Spécification des textiles de la charge de base pour le coton	78
Tableau B.2 – Spécification des textiles pour la charge de base de textiles à entretien facile.....	82
Tableau C.1 – Ordre de chargement des articles dans la machine	86
Tableau E.1 – Rapports et tolérances pour les différents programmes de salissures normalisées	112
Tableau F.1 – Composition du détergent de référence A*	116
Tableau F.2 – Composition du détergent de référence C.....	118
Tableau G.1 – Références aux instructions de programmation.....	120
Tableau G.2 – Coton 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	124
Tableau G.3 – Coton 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP.....	126
Tableau G.4 – Coton 60 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	132
Tableau G.5 – Coton 60 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP.....	134
Tableau G.6 – Coton 85 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	140
Tableau G.7 – Coton 85 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP.....	142
Tableau G.8 – Textiles à entretien facile 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	148
Tableau G.9 – Textiles à entretien facile 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP	150
Tableau G.10 – Textiles à entretien facile 60 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	156
Tableau G.11 – Textiles à entretien facile 60 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP	158
Tableau G.12 – Laine 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP/Lab.....	164
Tableau G.13 – Laine 40 °C – Instructions de programmation pour FOM 71 MP	166
Tableau H.1 – Données pour la machine en essai	174
Tableau H.2 – Données, paramètres et résultats d'un cycle	176
Tableau H.3 – Paramètres, équipement et matériaux de base.....	178
Tableau H.4 – Vieillesse pondérée	178

Table A.2 – Wash programme for cotton	67
Table A.3 – Wash programme for easy-care textiles	69
Table A.4 – Wash programme for wool	71
Table A.5 – Specification of the Wascator FOM 71 CLS reference washing machine	73
Table A.6 – Wash programme for cotton 60 °C for the Wascator FOM 71 CLS reference washing machine	75
Table B.1 – Specification of the cotton base load textiles	79
Table B.2 – Specification of the cotton base load textiles	83
Table C.1 – Order of placing load items into the machine	87
Table E.1 – Ratios and tolerances for the different programmes of standardized soils	113
Table F.1 – Composition of the reference detergent A*	117
Table F.2 – Composition of reference detergent C	119
Table G.1 – References to programming instructions	121
Table G.2 – Cotton 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	125
Table G.3 – Cotton 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	127
Table G.4 – Cotton 60 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	133
Table G.5 – Cotton 60 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	135
Table G.6 – Cotton 85 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	141
Table G.7 – Cotton 85 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	143
Table G.8 – Easy-care textiles 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	149
Table G.9 – Easy-care textiles 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	151
Table G.10 – Easy-care textiles 60 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	157
Table G.11 – Easy-care textiles 60 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	159
Table G.12 – Wool 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP/Lab	165
Table G.13 – Wool 40 °C – Programming instructions for FOM 71 MP	167
Table H.1 – Data for machine under test	175
Table H.2 – Cycle data, parameters and results	177
Table H.3 – Basic parameters, equipment and materials	179
Table H.4 – Weighted age	179

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES À LAVER LE LINGE POUR USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

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 60456 a été établie par le sous-comité 59D: Appareils de lavage du linge, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1998 et constitue une révision technique.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 59D/239/FDIS et 59D/246/RVD. Le rapport de vote 59D/246/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

L'expérience de l'utilisation de la CEI 60456, troisième édition, ainsi que quelques conditions d'essai révisées et une **charge de base** commune avec la CEI 61121 constituent les raisons qui ont conduit à l'élaboration de la présente quatrième édition.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CLOTHES WASHING MACHINES FOR HOUSEHOLD USE –
METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE**

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 60456 has been prepared by subcommittee 59D: Home laundry appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household electrical appliances.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1998 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
59D/239/FDIS	59D/246/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.

Experience with the use of the third edition of IEC 60456, together with some revised test conditions and a common **base load** with IEC 61121 are the reasons for this fourth edition.

Les principales modifications par rapport à la troisième édition, significatives sur le plan technique, sont énumérées ci-dessous.

1) Reproductibilité et répétabilité des résultats des essais:

- cet aspect a été amélioré en spécifiant les limites de tolérance pour l'instrumentation, les **charges de base** et les détergents;
- l'instrumentation de mesure du facteur de réflectance optique a été spécifiée.

2) Charges:

- les spécifications des **charges de base** pour le coton et les textiles à entretien facile ont été révisées pour inclure les matériaux d'essai adaptés qui sont actuellement disponibles sur le marché. Les trois charges sont désignées « **charges de base** pour le coton », « **charges de base** pour les textiles à entretien facile » et « **charges de base** pour les textiles en polyester »;
- les tolérances pour les dimensions et la masse par unité de surface des matériaux de la **charge de base** ont été modifiées;
- la procédure et les conditions de prétraitement, de normalisation et de conditionnement sont définies de manière plus précise.

3) **Machine à laver** de référence:

- la quantité d'eau peut être réglée et contrôlée de manière plus précise par un débitmètre spécial, qui est disponible chez le fournisseur de la **machine à laver** de référence.

4) Autres modifications:

- la composition du détergent de référence a changé. Le détergent est désigné par «A*»;
- la formule de correction de la consommation en eau chaude et en eau froide a été modifiée;
- les spécifications des échantillons pour les mesures de rétrécissement ont été révisées et la procédure de mesure a été légèrement modifiée;
- la température ambiante doit être de $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5) Méthodes à l'étude:

- calcul de l'incertitude des essais des **machines à laver** le linge pour usage domestique;
- spécifications pour une nouvelle **machine à laver** de référence et de nouveaux **programmes** de référence;
- procédure d'essai pour les **programmes** de lavage de la laine, y compris la mesure du rétrécissement;
- essai de l'aptitude au rinçage;
- méthode de mesure du volume du tambour.

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

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

- modalités d'essais: *caractères italiques*;
- notes: petits caractères romains;
- autre texte: caractères romains
- les mots en caractères **gras** sont définis à l'Article 3.

This edition includes the following significant technical changes from the previous edition.

1) Reproducibility and repeatability of the test results:

- these have been improved by specifying tolerance limits for instrumentation, **base loads** and detergents;
- instrumentation of measuring optical reflectance has been specified.

2) Loads:

- the specifications of cotton and easy-care **base load** have been revised to include suitable test materials which are currently available on the market. The three loads are named “cotton **base load**”, “easy-care textile **base load**” and “polyester textile **base load**”;
- tolerances for size and mass per unit area of **base load** materials have been changed;
- procedures and conditions for pre-treatment, normalization and conditioning are defined more precisely.

3) Reference **washing machine**:

- the water quantity can be adjusted and controlled more precisely by a special flow-meter, which is available from the supplier of the reference **washing machine**.

4) Other changes:

- the composition of the reference detergent has changed; the detergent is named A*;
- the formula for the correction of consumption for hot and cold water has been modified;
- specifications of wool shrinkage specimens have been included;
- ambient temperature shall be $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5) Methods under consideration:

- calculation of uncertainty in testing household **washing machines**;
- specifications for a new reference **washing machine** and **programmes**;
- procedure for test of wool wash **programmes**, including shrinkage measurement;
- rinsing performance test;
- method of measurement of the drum volume.

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

In this standard, the following print types are used:

- *test specifications*: in italic type;
- notes: in small roman type;
- other text: in roman type.
- words in **bold** in the text are defined in Clause 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006-05.
A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de septembre 2005 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Withdrawn

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006-05. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of September 2005 have been included in this copy.

Withdrawn

MACHINES À LAVER LE LINGE POUR USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale traite des méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des **machines à laver** le linge à usage domestique, avec ou sans dispositif de chauffage et alimentées en eau froide et/ou en eau chaude. Elle traite également des appareils à essorer le linge par la force centrifuge. De même, elle est applicable aux appareils destinés à laver et sécher le linge (appelés **machines lavantes-séchantes**) pour ce qui concerne leur performance de lavage.

L'objet de cette norme est d'établir et de définir les caractéristiques principales d'aptitude à la fonction des **machines à laver** électriques à usage domestique et de décrire les méthodes normalisées de mesure de ces caractéristiques.

Cette norme ne traite ni des règles de sécurité ni des prescriptions relatives à l'aptitude à la fonction.

NOTE 1 Cette norme s'applique également aux **machines à laver** à usage collectif dans les immeubles ou les laveries automatiques, mais les **machines à laver** des blanchisseries ne font pas partie de son domaine d'application.

NOTE 2 Même si la présente norme inclut des prescriptions d'essai pour tous les types de **machines à laver**, il n'y a eu, à ce jour, qu'un nombre limité d'essais et d'évaluations pour vérifier la conformité à cette norme sur des **machines à laver** autres que les **machines à laver à tambour horizontal**.

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 60734, *Appareils électrodomestiques – Aptitude à la fonction – Eau dure pour les essais*

CEI 62053-21, *Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 21 : Compteurs statiques d'énergie active (classes 1 et 2)*

ISO 2060, *Textiles – Fils sur enroulements – Détermination de la masse linéique (masse par unité de longueur) par la méthode de l'écheveau*

ISO 2061, *Textiles – Détermination de la torsion des fils – Méthode par comptage direct*

ISO 3801, *Textiles – Tissus – Détermination de la masse par unité de longueur et de la masse par unité de surface*

ISO 7211-2, *Textiles – Tissus – Construction – Méthodes d'analyse – Partie 2: Détermination du nombre de fils par unité de longueur*

EN 12127, *Textiles – Etoffes – Détermination de la masse surfacique sur de petits échantillons*

CLOTHES WASHING MACHINES FOR HOUSEHOLD USE – METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE

1 Scope

This International Standard deals with methods for measuring the performance of clothes **washing machines** for household use, with or without heating devices and for cold and/or hot water supply. It also deals with appliances for water extraction by centrifugal force and is applicable to appliances for both washing and drying textiles (called **washer-dryers**) with respect to their washing performance.

The object is to state and define the principal performance characteristics of household electric **washing machines** and spin extractors and to describe the standard methods for measuring these characteristics.

This standard is concerned neither with safety nor with performance requirements.

NOTE 1 This standard applies also to **washing machines** for communal use in blocks of flats or in launderettes, but **washing machines** for commercial laundries are not included.

NOTE 2 While this standard includes testing requirements for all types of **washing machines**, to date there has been only limited testing and evaluation of other than **horizontal drum washing machines** to this standard.

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 60734, *Household electrical appliances – Performance – Hard water for testing*

IEC 62053-21, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)*

ISO 2060, *Textiles – Yarn from packages – Determination of linear density (mass per unit length) by the skein method*

ISO 2061, *Textiles – Determination of twist in yarns – Direct counting method*

ISO 3801, *Textiles – Woven fabrics – Determination of mass per unit length and mass per unit area*

ISO 7211-2, *Textiles – Woven fabrics – Construction – Methods of analysis – Part 2: Determination of number of threads per unit length*

EN 12127, *Textiles – Fabrics – Determination of mass per unit area using small samples*

3 Termes, définitions, symboles et dimensions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1.1

machine à laver

appareil destiné à laver et à rincer les textiles en utilisant de l'eau. Il peut aussi être doté d'un dispositif d'essorage prévu pour éliminer l'excédent d'eau des textiles

3.1.2

machine à laver à agitateur

machine à laver dans laquelle les textiles sont complètement immergés dans l'eau de lavage et dans laquelle l'action mécanique est produite par un dispositif se déplaçant le long ou autour de son axe vertical suivant un mouvement alterné (agitateur). Ce dispositif dépasse généralement le niveau d'eau maximal

3.1.3

machine à laver à tambour horizontal

machine à laver dans laquelle les textiles sont placés dans un tambour horizontal ou incliné et partiellement recouverts par l'eau de lavage, l'action mécanique étant produite par la rotation du tambour autour de son axe suivant un mouvement continu ou périodiquement alterné

3.1.4

machine à laver à pulsateur

machine à laver dans laquelle les textiles sont complètement immergés dans l'eau de lavage et dans laquelle l'action mécanique est produite par un dispositif tournant autour de son axe suivant un mouvement continu ou alterné après un certain nombre de révolutions (un pulsateur). Le point le plus élevé de ce dispositif est bien au-dessous du niveau d'eau minimal

3.1.5

machine à laver à nutation

machine à laver dans laquelle les textiles sont placés dans un panier à axe vertical et partiellement immergés dans l'eau de lavage, et dans laquelle l'action mécanique est produite par un disque situé au fond du panier et animé d'un mouvement de nutation, le mouvement étant soit continu, soit périodique avec ou sans inversion

3.1.6

machine lavante-séchante

machine à laver qui comprend à la fois une fonction d'**essorage** et un dispositif de séchage des textiles, habituellement par chauffage et en les faisant tourner dans un tambour

3.1.7

essoreuse centrifuge

essoreuse dans laquelle l'eau est extraite des textiles sous l'effet d'une force centrifuge

3.1.8

essorage

fonction qui consiste à extraire l'eau des textiles sous l'effet d'une force centrifuge. Cette fonction est habituellement intégrée dans une **machine à laver** mais elle peut également être effectuée par une **essoreuse centrifuge**

3 Terms, definitions, symbols and dimensions

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

3.1.1

washing machine

appliance for cleaning and rinsing of textiles using water which may also have a means of extracting excess water from the textiles

3.1.2

agitator washing machine

washing machine in which the textiles are substantially immersed in the washing water, the mechanical action being produced by a device moving about or along its vertical axis with a reciprocating motion (an agitator). This device usually extends above the maximum water level

3.1.3

horizontal drum washing machine

washing machine in which the textiles are placed in a horizontal or inclined drum and partially immersed in the washing water, the mechanical action being produced by rotation of the drum about its axis, the movement being either continuous or periodically reversed

3.1.4

impeller washing machine

washing machine in which the textiles are substantially immersed in the washing water, the mechanical action being produced by a device rotating about its axis continuously or which reverses after a number of revolutions (an impeller). The uppermost point of this device is substantially below the minimum water level

3.1.5

nutator washing machine

washing machine in which the textiles are placed in a vertical axis basket and partially immersed in the washing water, the mechanical action being produced by a nutation plate in the bottom of the basket, the movement being either continuous or periodically with or without reversion

3.1.6

washer-dryer

washing machine which includes both a water extraction (spin) function and also a means for drying the textiles, usually by heating and tumbling

3.1.7

spin extractor

water-extracting appliance in which water is removed from textiles by centrifugal action

3.1.8

spin extraction

water-extracting function by which water is removed from textiles by centrifugal action. This is usually included as a function of a **washing machine** but may also be performed in a **spin extractor**

3.1.9

charge de base

charge de textile sans bandes de salissures

3.1.10

charge d'essai

charge de base avec des bandes de salissures ou échantillons de laine pour l'essai de rétrécissement

3.1.11

programme

série d'opérations qui est prédéfinie dans la **machine à laver** et qui est déclarée appropriée pour le lavage de certains types de textiles

3.1.12

cycle

traitement complet de lavage, tel qu'il est défini par le **programme** choisi, consistant en une série d'opérations différentes (lavage, rinçage, **essorage**, etc.)

3.1.13

capacité assignée

masse maximale en kg de textiles secs d'un type particulier défini, indiquée par le fabricant comme pouvant être traitée dans le cadre d'un **programme**

3.2 Symboles

3.2.1 Symboles se rapportant à l'Article 8

C_k	somme des valeurs moyennes de réflectance (valeurs-Y) pour chaque cycle d'essai
$\bar{C}$	somme moyenne des valeurs de réflectance (valeurs-Y) pour chacun des quatre types de salissures, pour tous les cycles d'essai
$C_{k\text{test}}$	somme des valeurs de réflectance de la machine à laver en essai
$\bar{C}_{\text{test}}$	somme moyenne des valeurs de réflectance de la machine à laver en essai
$\bar{C}_{\text{ref}}$	somme moyenne des valeurs de réflectance de la machine à laver de référence
m	nombre de types de salissures par cycle d'essai
n	nombre de bandes de salissures par cycle d'essai
p	intervalle de confiance pour q
q	rapport entre la somme moyenne, $\bar{C}_{\text{test}}$, de la machine à laver en essai et la somme moyenne, $\bar{C}_{\text{ref}}$, de la machine à laver de référence
s_q	écart-type du rapport q
s_C	écart-type de C_k
s_i	écart-type pour chaque salissure dans un cycle d'essai donné
$t_{w-1, 0,05}$	facteur de «Student T» pour les (w-1) degrés de liberté pour une confiance de 95 % (c'est-à-dire 2,776 pour cinq cycles d'essai sont équivalents à quatre degrés de liberté)
w	nombre de cycles d'essai
$\bar{x}_i$	valeurs moyennes de réflectance pour chaque type de salissure
x_{ij}	valeur moyenne de réflectance des relevés individuels pour chaque pièce de salissures

3.1.9**base load**

textile load without soiled test strips

3.1.10**test load**

base load plus soiled test strips or wool shrinkage specimens

3.1.11**programme**

series of operations which are pre-defined within the **washing machine** and which are declared as suitable for washing certain textile types

3.1.12**cycle**

complete washing process, as defined by the **programme** selected, consisting of a series of different operations (wash, rinse, spin, etc.)

3.1.13**rated capacity**

maximum mass in kg of dry textiles of a particular defined type, declared by the manufacturer that can be treated in a **programme**

3.2 Symbols**3.2.1 Symbols relating to Clause 8**

C_k	the sum of the average reflectance values (Y-values) in each test cycle
$\bar{C}$	the average sum of the reflectance values (Y-values) for each of the four types of soilings, for all test cycles
$C_{k_{\text{test}}}$	the sum of the reflectance value in each test cycle of the washing machine under test
$\bar{C}_{\text{test}}$	the average sum of the reflectance values of the washing machine under test
$\bar{C}_{\text{ref}}$	the average sum of the reflectance values in each test cycle of the reference washing machine
m	the number of soiling types per test cycle
n	the number of soiled test strips per test cycle
p	confidence interval for q
q	ratio between the washing machine under test, $\bar{C}_{\text{test}}$, and the reference washing machine , $\bar{C}_{\text{ref}}$
s_q	standard deviation of the ratio q
s_C	the standard deviation of C_k
s_i	the standard deviation for each soiling within a given test cycle
$t_{w-1, 0,05}$	the "Student T" factor for (w-1) degrees of freedom for a confidence of 95 % (i.e. 2,776 for five test cycles equals four degrees of freedom)
w	the number of test cycles
$\bar{x}_i$	the average reflectance values for each soil type
x_{ij}	the average reflectance value of the individual readings for each soiled test piece

3.2.2 Symboles se rapportant à l'Article 9

A_m	quantité d'alcali de lavage qui reste dans les textiles
A_r	augmentation de la concentration d'alcalinité de l'eau d'essorage
W_r	concentration d'alcalinité de l'eau d'essorage
W_t	concentration d'alcalinité de l'eau du réseau d'alimentation
$A_{m,test}$	quantité d'alcali de la machine à laver en essai
$A_{m,ref}$	quantité d'alcali de la machine à laver de référence avec le programme de référence tel qu'il est décrit à l'Annexe A
M	masse de la charge de base conditionnée (g)
M_r	masse de la charge de base après essorage (g)
R	indice de rinçage
$\bar{R}$	moyenne des indices de rinçage pour tous les cycles à l'exclusion du résultat du premier cycle d'essai
R_k	indice de rinçage d'un cycle d'essai
s	écart-type entre les cycles d'essai

3.2.3 Symboles se rapportant à l'Article 10

RM	humidité restante
M	masse de la charge de base conditionnée (g)
M_r	masse de la charge de base après essorage (g)

3.2.4 Symboles se rapportant à l'Article 11

t_c	température de l'eau froide mesurée à l'entrée (°C)
t_h	température de l'eau chaude mesurée à l'entrée (°C)
V_c	volume d'eau froide utilisée au cours d'une opération (l)
V_h	volume d'eau chaude extérieure utilisée au cours d'une opération (l)
W_c	correction d'énergie pour l'eau froide utilisée au cours d'une opération (kWh)
W_{ct}	correction totale d'énergie pour l'eau froide déterminée au cours de l'essai (kWh)
W_{et}	énergie électrique totale mesurée au cours de l'essai (kWh)
W_h	énergie calculée pour l'eau chaude utilisée au cours d'une opération (kWh)
W_{ht}	énergie totale calculée pour l'eau chaude utilisée au cours de l'essai (kWh)
W_{total}	énergie totale (kWh)

3.2.5 Symboles se rapportant à l'Article 12

LS	pourcentage de rétrécissement en longueur (%)
SR	taux de rétrécissement
SR_i	indice du taux de rétrécissement
$W_{(k-1)}$	mesures moyennes (largeur ou longueur) des échantillons de laine pour l'essai de rétrécissement lavés lors du cycle d'essai du programme laine précédent

3.2.2 Symbols relating to Clause 9

A_m	the amount of wash alkali remaining in the textiles
A_r	the increased concentration of alkalinity in extracted water
W_r	the concentration of alkalinity in extracted water
W_t	the concentration of alkalinity in tap water
$A_{m,test}$	measured in the washing machine under test
$A_{m,ref}$	measured in the reference washing machine with the relevant programme as described in Annex A
M	the mass of the conditioned base load (g)
M_r	the mass of base load after spin extraction (g)
R	rinsing index
$\bar{R}$	the mean of rinse indices for all cycles excluding the result of the first test cycle
R_k	the rinsing index from one test cycle
s	standard deviation between the test cycles

3.2.3 Symbols relating to Clause 10

RM	remaining moisture
M	the mass of the conditioned base load (g)
M_r	the mass of base load after spin extraction (g)

3.2.4 Symbols relating to Clause 11

t_c	the measured cold water inlet temperature (°C)
t_h	the measured hot water inlet temperature (°C)
V_c	the volume of the cold water used during an operation (l)
V_h	the volume of external hot water used during operation (l)
W_c	the cold water energy correction for the operation (kWh)
W_{ct}	the total cold water energy correction determined during the test (kWh)
W_{et}	the total electrical energy metered during the test (kWh)
W_h	the calculated hot water energy for the operation (kWh)
W_{ht}	the calculated total hot water energy determined during the test (kWh)
W_{total}	total energy (kWh)

3.2.5 Symbols relating to Clause 12

LS	the percentage of the length shrinkage (%)
SR	the shrinkage rate
SR_i	the shrinkage rate index
$W_{(k-1)}$	the mean measurements (width or length), of the washed wool shrinkage specimens of the previous wool programme test cycle

W_k	mesures moyennes (largeur ou longueur) des pièces d'essai de rétrécissement lavées après chaque cycle d'essai du programme laine
WS	pourcentage de rétrécissement en largeur (%)
$\bar{y}$	moyenne arithmétique des relevés individuels pour chaque série de trois mesures
y_i	relevés individuels pour chaque série de trois mesures

3.2.6 Symboles se rapportant à l'Article C.5

A	vieillessement moyen de la charge en nombre de cycles d'essai
a_i	vieillessement d'un article (après conditionnement)
n_i	nombre d'articles (du même type et ayant le même vieillissement)
w_i	poids par pièce indiqué dans le Tableau B.1

3.3 Dimensions

Hauteur a_1	= dimension verticale mesurée entre l'extrémité inférieure (au sol) et un plan horizontal à la hauteur maximale de l'appareil, la porte/le couvercle étant fermé. Si des pieds de mise à niveau sont fournis, ils doivent être réglés successivement pour déterminer les hauteurs maximale et minimale possibles.
Hauteur a_2	= dimension verticale maximale mesurée entre l'extrémité inférieure (au sol) et un plan horizontal à la hauteur maximale de l'appareil, la porte/le couvercle étant fermés. Si des pieds de mise à niveau réglables sont fournis, ils doivent être réglés successivement pour déterminer les hauteurs maximale et minimale possibles.
Largeur b	= dimension horizontale, entre les parois latérales, mesurée entre deux plans verticaux parallèles placés contre les parois latérales de l'appareil incluant toutes les protubérances.
Profondeur c_1	= dimension horizontale mesurée entre un plan vertical situé sur la face arrière de l'appareil et la partie la plus saillante de la face avant, les boutons et les poignées n'étant pas pris en compte, la porte/le couvercle étant fermé.
Profondeur c_2	= dimension horizontale mesurée entre un plan vertical situé sur la face arrière de l'appareil et la partie la plus saillante de la face avant, les boutons et les poignées étant pris en compte, la porte/le couvercle étant fermé.
Volume du tambour	= Le volume d'une machine à laver à tambour horizontal , d'une machine à laver à nutation ou d'une essoreuse centrifuge est déterminé comme le volume intérieur, en litres, du tambour dans lequel les textiles sont placés, dont on a déduit les nervures ou autres protubérances internes, etc. Le volume d'une machine à laver à pulsateur ou agitateur est le volume du bol, dont on a déduit les nervures, les protubérances de l'agitateur et/ou d'autres protubérances internes, au niveau maximal d'eau de la machine à laver lorsqu'elle est remplie sans charge.

NOTE La méthode de mesure du volume du tambour est à l'étude.

W_k	the mean measurements (width or length) of the washed wool shrinkage specimens, after each wool programme test cycle
WS	the percentage of the width shrinkage (%)
$\bar{y}$	the arithmetic mean of the individual readings for each set of three measurements
y_i	the individual readings for each set of three measurements

3.2.6 Symbols relating to Annex C.5

A	average age of the load as number of test cycles
a_i	age of item; (after conditioning)
n_i	number of items; (of the same type and age)
w_i	weight per piece given in Table B.1

3.3 Dimensions

Height a_1	= vertical dimension measured from the lower edge (on the floor) to a horizontal plane at the maximum height of the appliance, with the door/lid closed. If adjustable levelling feet are provided, they shall be moved up and down to determine minimum and maximum possible heights.
Height a_2	= maximum vertical dimension measured from the lower edge (on the floor) to a horizontal plane at the maximum height of the appliance with the door/lid open. If adjustable leveling feet are provided, they shall be moved up and down to determine minimum and maximum possible heights.
Width b	= horizontal dimension between the sides, as measured between two parallel vertical planes against the sides of the appliance including all projections.
Depth c_1	= horizontal dimension as measured from a vertical rear plane against the appliance and the most prominent part of the front, knobs and handles not being taken into account, with the door/lid closed.
Depth c_2	= horizontal dimension as measured from a vertical rear plane against the appliance and the most prominent part of the front, knobs and handles also being taken into account, with the door/lid open.
Drum volume	= the volume of a horizontal drum washing machine, nutator type washing machine or spin extractor is determined as the inside volume, in litres, of the drum or basket in which the textiles are placed, after the subtraction of ribs or other inward protrusions, etc. The volume of an impeller or agitator washing machine is the volume of the bowl, after the subtraction of ribs, agitator and/or other inward protrusions, to the maximum water level of the washing machine when filled without a load.

NOTE The method of measurement of the drum volume is under consideration.

4 Capacité assignée

Si la **capacité assignée** n'est pas déclarée, la **capacité assignée** pour une charge en coton doit être déduite du volume du tambour conformément aux rapports suivants:

- **machine à laver à tambour horizontal** 1 kg / 13 l;
- **machine à laver à agitateur** 1 kg / 15 l;
- **machine à laver à pulsateur** 1 kg / 20 l;
- **machine à laver à nutation** 1 kg / 10 l;
- **essoreuse centrifuge** 1 kg / 4,6 l.

Si la **capacité assignée** pour les textiles à entretien facile et les lainages n'est pas spécifiée par le fabricant, la charge doit être respectivement de 40 % et 20 % de celle pour le coton.

Lorsque le fabricant indique une gamme de valeurs pour la **capacité assignée** pour un type particulier de tissu, on doit prendre la valeur maximale.

NOTE La **capacité assignée** d'un appareil est habituellement différente selon les divers types de textiles.

5 Conditions générales pour les mesures

5.1 Généralités

Sauf spécifications contraires dans la présente norme, les mesures doivent être effectuées sur une machine neuve installée et utilisée conformément aux instructions du fabricant. Si l'installation comporte plusieurs options, le rapport d'essai doit indiquer l'option retenue pour l'essai. Avant de commencer les mesures, la machine doit réaliser deux **cycles** d'essai complets à la température maximale, le premier à vide avec 50 g de détergent de référence et le second à vide et sans détergent.

5.2 Ressources et conditions ambiantes

5.2.1 Alimentation électrique

La tension d'alimentation doit être maintenue à la tension assignée ± 2 % pendant toute la durée de l'essai. Si une plage de tension est indiquée, la tension d'alimentation doit alors être la tension nominale du pays dans lequel l'appareil est destiné à être utilisé.

La fréquence d'alimentation doit être maintenue à la fréquence assignée ± 1 % pendant toute la durée de l'essai. Si une plage de fréquence est indiquée, la fréquence d'essai doit être la fréquence nominale du pays dans lequel la machine est destinée à être utilisée.

NOTE Il convient que les stabilisateurs de tension soient conçus de manière que le fonctionnement normal de la **machine à laver** ne provoque pas de distorsions inacceptables de la forme d'onde de tension.

5.2.2 Alimentation en eau

Pour tous les processus sur la **charge d'essai**, on doit utiliser une dureté de l'eau de $(2,5 \pm 0,2)$ mmol/l pour tous les **programmes**. Si la dureté de l'eau nécessite d'être ajustée, elle doit être préparée conformément à la CEI 60734.

NOTE L'utilisation d'une deuxième dureté de l'eau égale à $(0,5 \pm 0,1)$ mmol/l est à l'étude.

La température de l'eau d'alimentation doit être la suivante:

- pour l'eau froide (15 ± 2) °C
- pour l'eau chaude température indiquée par le fabricant ± 2 °C, ou (60 ± 2) °C, si aucune valeur n'est donnée.

4 Rated capacity

If the **rated capacity** is not declared, the **rated capacity** for a cotton load shall be deduced from the volume of the drum according to the following ratios:

- | | |
|--|---------------|
| – horizontal drum washing machine | 1 kg / 13 l; |
| – agitator washing machine | 1 kg / 15 l; |
| – impeller washing machine | 1 kg / 20 l; |
| – nutator washing machine | 1 kg / 10 l; |
| – spin extractor | 1 kg / 4,6 l. |

If the **rated capacity** for easy care textiles and woollens is not specified by the manufacturer, the load shall be respectively 40 % and 20 % of that for cotton.

When the manufacturer gives a range of values for the **rated capacity** for a particular textile type, the highest value shall be used.

NOTE For different textile types the **rated capacity** of an appliance is usually different.

5 General conditions for measurements

5.1 General

The measurements shall generally be carried out on a new machine installed and used in accordance with the manufacturer's instructions, except as required by this standard. If there is more than one option for installation, the one chosen for testing shall be reported. Before commencing measurements the machine shall be run for two complete test **cycles** at maximum temperature, the first without load and with 50 g of the reference detergent and the second without load and without detergent.

5.2 Resources and ambient conditions

5.2.1 Electricity supply

The supply voltage shall be maintained at the rated voltage ± 2 % throughout the test. If a voltage range is indicated, then the supply voltage shall be the nominal voltage of the country in which the appliance is intended to be used.

The supply frequency shall be maintained at the rated frequency ± 1 % throughout the test. If a frequency range is indicated, the test frequency shall be the nominal frequency of the country in which the machine is intended to be used.

NOTE Voltage stabilisers should be designed such that the normal operation of the **washing machine** does not cause undue distortion of the voltage waveform.

5.2.2 Water supply

For all processes on the **test load** a water hardness of $(2,5 \pm 0,2)$ mmol/l shall be used for all **programmes**. If water hardness needs to be adjusted, it shall be prepared according to IEC 60734.

NOTE The use of a second water hardness of $(0,5 \pm 0,1)$ mmol/l is under consideration.

The temperature of the water supply shall be:

- | | |
|------------------|---|
| – for cold water | (15 ± 2) °C; |
| – for hot water | temperature indicated by the manufacturer ± 2 °C, or (60 ± 2) °C, if no value is given. |

Lorsque le fabricant spécifie une plage de température d'eau chaude incluant $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, la température d'eau chaude doit être réglée à $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, valeur qui doit être choisie pour le réglage. Lorsque le fabricant spécifie une plage de température d'eau chaude n'incluant pas la valeur de $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, la température d'eau chaude doit être réglée à l'extrémité de la plage de température qui est la plus proche de $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Lorsque le fabricant spécifie une seule température avec une tolérance, alors cette température doit être utilisée pour le réglage de la température d'eau chaude.

La pression statique de l'eau d'alimentation à chaque arrivée d'eau doit être maintenue à $(240 \pm 50) \text{ kPa}$ pendant toute la durée de l'essai, y compris pendant le remplissage.

La température et la pression de l'eau mesurées doivent être consignées.

5.2.3 Température ambiante

La température ambiante de la salle d'essai doit être maintenue à $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pendant toute la durée de l'essai. La température ambiante mesurée doit être consignée.

5.3 Machine à laver de référence

Une **machine à laver** de référence doit fonctionner parallèlement à la **machine à laver** soumise aux essais, en appliquant la même procédure aux deux machines pour permettre une mesure d'aptitude à la fonction relative et des résultats reproductibles. Les spécifications concernant la **machine à laver** de référence sont données à l'Annexe A.

NOTE Les rapports et les tolérances de réflectance optique entre les différents **programmes** donnés en E.4.3 peuvent être utilisés comme critères généraux de qualification pour le système d'essai.

6 Matériaux

6.1 Charges de base

6.1.1 Charge de base pour le coton

La **charge de base** pour le coton doit être constituée de draps, de taies d'oreiller et d'essuie-mains dont les spécifications sont données à l'Annexe B.

La **charge d'essai** doit être constituée de la **charge de base** et des bandes de salissures comme spécifié en 6.4. La **charge d'essai** est ajustée de manière à correspondre à la **capacité assignée** pour le **programme** spécifié de la machine soumise à l'essai. Le nombre de draps, de taies d'oreiller et d'essuie-mains dans la **charge de base** pour le coton correspondant aux différentes **capacités assignées** est donné dans le Tableau 1. L'ajustement final de la **charge d'essai** comprenant les bandes de salissures est réalisé en ajoutant le nombre nécessaire d'essuie-mains de façon que la masse totale soit aussi près que possible de la **capacité assignée**, en utilisant le poids mesuré au cours du dernier conditionnement des textiles au début de cette série de **cycles** d'essai.

When the manufacturer specifies a hot water temperature range, which includes $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, the hot water temperature shall be set at $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$. When the manufacturer specifies a hot water temperature range, which does not include $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, the hot water temperature shall be set at the end of the temperature range which is closest to $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$. When the manufacturer specifies a single temperature with a tolerance, then that temperature shall be used.

The static (gauge) pressure of the water supply at each water inlet shall be maintained at (240 ± 50) kPa throughout the test, including filling.

The measured water temperature and pressure shall be reported.

5.2.3 Ambient temperature

The ambient temperature of the room shall be maintained at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ throughout the test. The measured ambient temperature shall be reported.

5.3 Reference washing machine

A reference **washing machine** shall run in parallel with the **washing machine** being tested, applying the same procedure to both machines to provide a measure of relative performance and reproducible results. Specifications for the reference **washing machine** are given in Annex A.

NOTE The ratios and tolerances of optical reflectance between the different **programmes** given in E.4.3 may be used as general qualification criteria for the test system.

6 Materials

6.1 Base loads

6.1.1 Cotton base load

The cotton **base load** shall consist of sheets, pillowcases and hand-towels as specified in Annex B.

The **test load** consists of the **base load** and the soiled test strips as specified in 6.4. The **test load** is adjusted so that it corresponds to the **rated capacity** for the specified **programme** of the test machine. The number of sheets, pillowcases and hand-towels in the cotton **base load** for various **rated capacities** is given in Table 1. Final adjustment of the **test load** including the soiled test strips is made by adding the required number of hand towels so that the total mass is as close as possible to the **rated capacity**, using the weight as measured during the last conditioning of the textiles at the commencement of the present series of test **cycles**.

Tableau 1 – Nombre d'articles pour la charge d'essai du coton pour différentes capacités assignées

Capacité assignée kg	Nombre de draps ^a	Nombre de taies d'oreiller ^a	Nombre d'essuie-mains
2	1	2	Nombre nécessaire pour constituer la charge d'essai après l'ajout des bandes de salissures de 6.4 pour être aussi proche que possible (± 60 g) de la capacité assignée .
2,5	1	3	
3	1	4	
3,5	2	3	
4	2	4	
4,5	2	6	
5	2	6	
5,5	2	8	
6	2	8	
6,5	2	10	
7	2	12	
7,5	3	12	
8	3	14	
8,5	3	16	
9	3	18	
9,5	3	20	
10	3	22	

^a Pour les **capacités assignées** autres que celles spécifiées au Tableau 1, le nombre de draps et de taies d'oreiller de la **charge d'essai** doit être égal à celui spécifié pour la capacité immédiatement inférieure indiquée au Tableau 1, l'ajustement de la **capacité assignée** étant réalisé avec des essuie-mains.

6.1.2 Charge de base pour textiles à entretien facile

La **charge de base** pour les textiles à entretien facile doit être constituée de chemises d'homme et de taies d'oreiller selon les caractéristiques définies à l'Annexe B.

La **charge de base** pour textiles à entretien facile est constituée d'un nombre égal de chemises et de taies d'oreiller. L'ajustement final de la **charge d'essai** est effectué après ajout des bandes de salissures spécifiées en 6.4, en ajoutant ou en retirant une chemise ou une taie d'oreiller, selon ce qui permet d'ajuster la **charge d'essai** au plus près de la **capacité assignée**.

Si le fabricant spécifie la charge pour textiles à entretien facile avec un « nombre de chemises », la **capacité assignée** (kg) doit être le nombre de chemises multiplié par 0,2.

6.1.3 Charge de base pour textiles en polyester pour programme laine

La **charge de base** doit être constituée de pièces d'essai de textile polyester à double tricot dont les caractéristiques sont définies à l'Annexe B.

La **charge d'essai** est constituée de la **charge de base** et de trois échantillons de laine pour essai de rétrécissement comme défini en 12.2. Il convient d'ajuster la **charge d'essai** en ajoutant ou en retirant un nombre d'articles de la **charge de base** pour être le plus proche possible de la **capacité assignée**.

Table 1 – Number of items in the cotton test load for various rated capacities

Rated capacity kg	Number of sheets ^a	Number of pillowcases ^a	Number of hand-towels
2	1	2	Number required to make the test load after the addition of the soiled test strips of 6.4 as close as possible (±60 g) to the rated capacity .
2,5	1	3	
3	1	4	
3,5	2	3	
4	2	4	
4,5	2	6	
5	2	6	
5,5	2	8	
6	2	8	
6,5	2	10	
7	2	12	
7,5	3	12	
8	3	14	
8,5	3	16	
9	3	18	
9,5	3	20	
10	3	22	
^a For rated capacities other than those specified in Table 1, the number of sheets and pillowcases in the test load shall be equal to that specified for the next lower capacity, with the balance of the rated capacity made up with hand-towels.			

6.1.2 Easy-care textile base load

The easy-care textile **base load** shall consist of men's shirts and pillowcases as defined in Annex B.

The easy-care textile **base load** consists of an equal number of shirts and pillowcases. Final adjustment of the **test load** is made after adding the soiled test strips in 6.4, by adding or subtracting one shirt or one pillowcase whichever adjusts the **test load** to be closest to the **rated capacity**.

If the manufacturer declares the easy-care textile load as a "number of shirts", the **rated capacity** (kg) shall be the number of shirts multiplied by 0,2.

6.1.3 Polyester textile base load for wool programme

The **base load** shall consist of double knitted polyester textile test pieces as defined in Annex B.

The **test load** consists of the **base load** and three wool shrinkage specimens as defined in 12.2. The **test load** should be adjusted by adding or subtracting the number of **base load** items to be closest to the **rated capacity**.

6.2 Utilisation

Un article ne doit pas être utilisé pour plus de 80 **cycles** d'essai, sans compter le pré-traitement et les **cycles** de normalisation entre deux séries d'essai.

Pour minimiser l'influence du vieillissement des textiles, la **charge de base** pour le coton doit être constituée d'articles qui sont répartis également selon leur vieillissement pour tous les types d'articles afin d'obtenir un vieillissement moyen pondéré de la charge compris entre 30 et 50 **cycles** d'essai, en utilisant les poids nominaux donnés à l'Annexe B. Un exemple de la manière dont les textiles peuvent être échangés est donné à l'Annexe J, et un exemple de calcul du vieillissement moyen pondéré de la charge est donné en C.6. Le vieillissement moyen doit être consigné.

Pour minimiser l'influence du vieillissement des textiles, la moitié de la **charge de base** pour les textiles à entretien facile doit être constituée d'articles utilisés jusqu'à 40 fois et l'autre moitié d'articles utilisés plus de 40 fois. De plus, pour les textiles à entretien facile, la **charge de base** doit être constituée d'articles, chemises et taies d'oreiller, qui sont répartis également selon leur vieillissement afin d'obtenir un vieillissement moyen pondéré de la charge compris entre 20 et 60 **cycles** d'essai.

6.3 Préparation de la charge de base

6.3.1 Pré-traitement

Les articles textiles neufs doivent être traités avant leur première utilisation en subissant, à cinq reprises, un processus de lavage de normalisation comme cela est défini au 6.3.2 mais sans séchage intermédiaire et en utilisant 15 g/kg de détergent de référence A*. Ce pré-traitement est suivi d'un traitement de normalisation conformément à 6.3.2 et d'un conditionnement conformément à 6.3.3.

*La **charge de base** de textiles en polyester n'a pas à subir de pré-traitement.*

6.3.2 Normalisation

Tous les cinq **cycles** de fonctionnement d'essai, la **charge de base** doit être normalisée. La normalisation des charges est suivie d'un conditionnement conformément à 6.3.3.

*Le traitement de normalisation consiste à laver la **charge de base** dans une **machine à laver** de référence (sans détergent).*

*Pour les textiles en coton, utiliser le **programme** coton de référence à 60 °C sans prélavage mais comprenant rinçage et **essorage**, puis sécher dans un sèche-linge à tambour jusqu'à l'obtention d'un contenu d'humidité final d'environ 0 %.*

*Pour les textiles à entretien facile, utiliser le **programme** textiles à entretien facile de référence sans prélavage mais comprenant rinçage et **essorage**, puis sécher dans un sèche-linge à tambour jusqu'à l'obtention d'un contenu d'humidité final d'environ 2 %.*

*La **charge de base** pour les textiles en polyester n'a pas à subir de normalisation.*

6.3.3 Conditionnement

Tous les textiles doivent être séchés jusqu'à l'obtention d'un contenu d'humidité final inférieur à 0% et ensuite étendus ou aplatis à la main avant conditionnement.

Les textiles doivent être suspendus un à un, séparément, de telle sorte que l'air puisse circuler librement. La charge est laissée à une température ambiante de (20 ± 2) °C et à une humidité relative de (65 ± 5) % pendant au moins 15 h.

6.2 Usage

An item shall not be used for more than 80 test **cycles**, not counting pre-treatment and the normalization **cycles** between two test series.

To minimise the influence of ageing of the textiles, the cotton **base load** shall consist of items that are well distributed in age for all different types of items to give a weighted average age of the load between 30 and 50 test **cycles**, using the nominal weight given in Annex B. An example of how this can be achieved is given in Annex J and how average age of the load can be calculated is given in C.6. The average age shall be reported.

To minimise the influence of ageing of the textiles, half of the easy care **base load** should consist of items used up to 40 times and the other half more than 40 times. Additionally the easy-care **base load** shall consist of items, both shirts and pillowcases, that are well distributed in age to give a weighted average age of the load between 20 and 60 test **cycles**.

6.3 Preparation of the base load

6.3.1 Pre-treatment

New textile items shall be treated before their first use by undergoing the normalization wash process five times, as defined in 6.3.2 but without intermediate drying and using 15 g /kg of the reference detergent A*. This is followed by normalization according to 6.3.2 and by conditioning according to 6.3.3.

*The polyester textile **base load** does not have to be pre-treated.*

6.3.2 Normalization

After each test run of five **cycles** the **base load** shall be normalized. Normalization of the loads is followed by conditioning according to 6.3.3.

*For normalization, wash the **base load** in a reference **washing machine** (without detergent).*

*For cotton textiles, use the 60 °C cotton reference **programme** without pre-wash but including rinsing and spinning and then dry to a final moisture content of approximately 0 % in a tumble dryer.*

*For easy-care textiles, use the 60 °C easy-care textile reference **programme** without pre-wash but including rinsing and spinning and then dry to a final moisture content of about 2 % in a tumble dryer.*

*The polyester textile **base load** does not have to be normalized.*

6.3.3 Conditioning

All textiles have to be dried to below 0 % moisture content and then stretched or flattened by hand before conditioning.

The textiles shall be hung singly and separately so that air can freely circulate. The load is left in an ambient temperature of (20 ± 2) °C and relative humidity (65 ± 5) % for a period of not less than 15 h.

Autre méthode: on laisse les textiles à une température ambiante de (20 ± 2) °C et à une humidité relative de (65 ± 5) %, jusqu'à ce que le poids de la charge soit inférieur de moins de 0,5 % entre deux mesures successives. Les mesures sont effectuées à des intervalles de 2 h minimum.

En variante, la méthode de séchage absolu spécifiée à l'Annexe D peut être utilisée.

La méthode utilisée doit être consignée

6.4 Bandes de salissures

6.4.1 Caractéristiques

Différents types de salissures sont utilisés pour permettre la mesure des caractéristiques suivantes:

- effet de dégrassement, principalement dû à une action mécanique et thermique, la pièce d'essai utilisée étant salie par un mélange de noir de carbone et d'huile minérale;
- élimination de pigments protéiques, la pièce d'essai utilisée étant salie par du sang;
- élimination de pigments organiques, la pièce d'essai utilisée étant salie par du chocolat et du lait;
- effet de blanchiment, la pièce d'essai utilisée étant salie par du vin rouge;

Les spécifications des salissures normalisées sont données à l'Annexe E.

6.4.2 Préparation et fixation des bandes de salissures

Les bandes de salissures sont constituées de pièces de tissu carrées mesurant (150 ± 5) mm $\times$ (150 ± 5) mm, comportant différents types de salissures artificielles normalisées et attachées ensemble de façon à former une bande avec les différents types de salissures dans l'ordre suivant:

- pièce sans salissures;
- noir de carbone/ huile minérale;
- sang;
- chocolat et lait;
- vin rouge

Les orientations données ci-dessous font référence à la vue en plan de la serviette et de la bande de salissures illustrée sur la Figure 1.

Les serviettes sur lesquelles sont fixées les bandes de salissures pour un essai d'aptitude au lavage doivent être aplaties avant de fixer les bandes. Fixer les bandes de la façon suivante:

- Le dessus des pièces (c'est-à-dire le côté portant le numéro de série) doit être tourné vers le bas, la pièce sans salissures étant placée en position « à 12 heures ».
- La serviette est ensuite centrée par rapport à la bande de salissures et placée de façon telle que le bord gauche de la bande recouvre la serviette. Le chevauchement doit être de (10 ± 5) mm.
- La bande de salissures est fixée à la serviette dans cette position en cousant ou en utilisant des attaches non-métalliques.

Alternatively the textiles are left in an ambient temperature of (20 ± 2) °C and relative humidity (65 ± 5) % until the weight of the load has changed by less than 0,5 % for two successive measurements. These measurements are carried out at intervals of 2 h or more.

As an alternative the bone-dry method of Annex D may be used.

The method used shall be reported.

6.4 Soiled test strips

6.4.1 Characteristics

Different types of soiling are used to enable the following characteristics to be measured:

- the scouring effect, chiefly due to mechanical and thermal action, the test piece used being soiled with a mixture of carbon black and mineral oil;
- the removal of protein pigments, the test piece used being soiled with blood;
- the removal of organic pigments, the test piece used being soiled with chocolate and milk;
- the bleaching effect, the test piece used being soiled with red wine;

The definitions of test pieces with standardized soiling are given in Annex E.

6.4.2 Preparation and fixing of soiled test strips

Soiled test strips consist of square pieces measuring (150 ± 5) mm $\times$ (150 ± 5) mm, carrying different types of standard artificial soil and joined together into a strip with the different kinds of soil in the following order:

- unsoiled piece;
- carbon black/mineral oil;
- blood;
- chocolate and milk;
- red wine;

Orientations in the following text refer to a plan view of the towel and soil strip in Figure 1.

Towels to which soiled test strips are attached for a washing performance test shall be flattened prior to attachment. Attach the soil strips to the towels as follows.

- The front side of the soil strip (i.e. the side marked with the serial number) shall be placed face down, with the unsoiled swatch placed at the “12 o’clock” position.
- The towel is then placed centrally to the left of the soil strip such that the left edge of the soil strip overlaps (on top of) the towel. This overlap shall be (10 ± 5) mm.
- The soil strip is fastened to the towel in this position by sewing or using non-metallic fasteners.

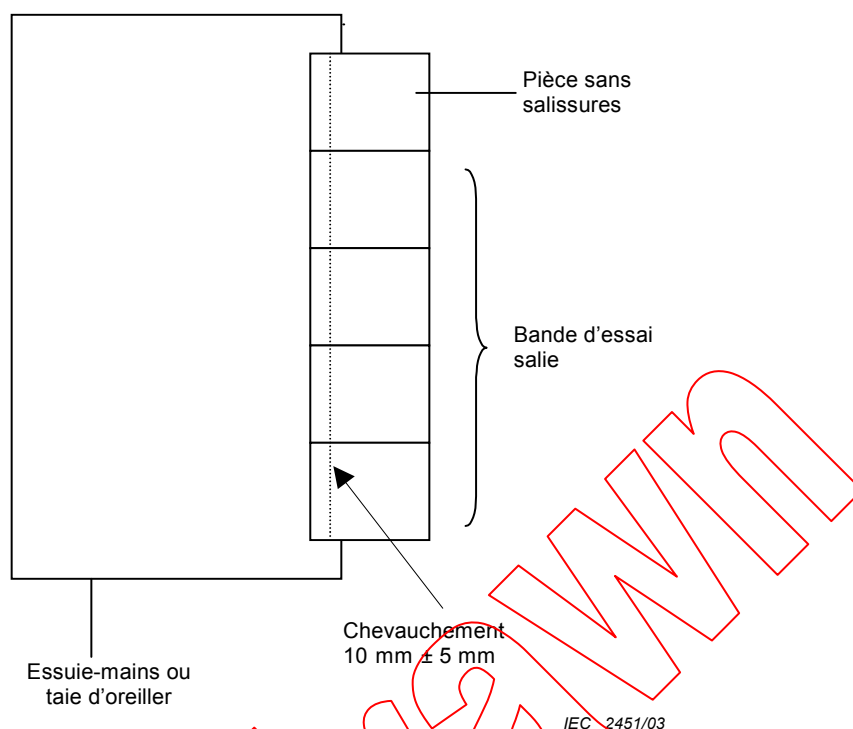


Figure 1 – Fixation des bandes de salissures

Le nombre de bandes de salissures utilisées pour un essai de lavage est proportionnel à la **capacité assignée** et il est déterminé au Tableau 2:

Tableau 2 – Nombre de bandes de salissures en fonction de la capacité assignée

Capacité assignée en kg	Nombre de bandes de salissures
Capacité assignée < 2,5	2
$2,5 \leq \text{capacité assignée} < 3,5$	3
$3,5 \leq \text{capacité assignée} < 4,5$	4
$4,5 \leq \text{capacité assignée} < 5,5$	5
$5,5 \leq \text{capacité assignée} < 6,5$	6
$6,5 \leq \text{capacité assignée} < 7,5$	7
$7,5 \leq \text{capacité assignée} < 8,5$	8
$8,5 \leq \text{capacité assignée} < 9,5$	9
	et ainsi de suite

6.5 Détergents

La spécification et le dosage pour les détergents de référence A* et C de la CEI 60456 sont donnés à l'Annexe F.

NOTE Le détergent de référence A de l'ancienne édition de la CEI 60456 n'est plus disponible.

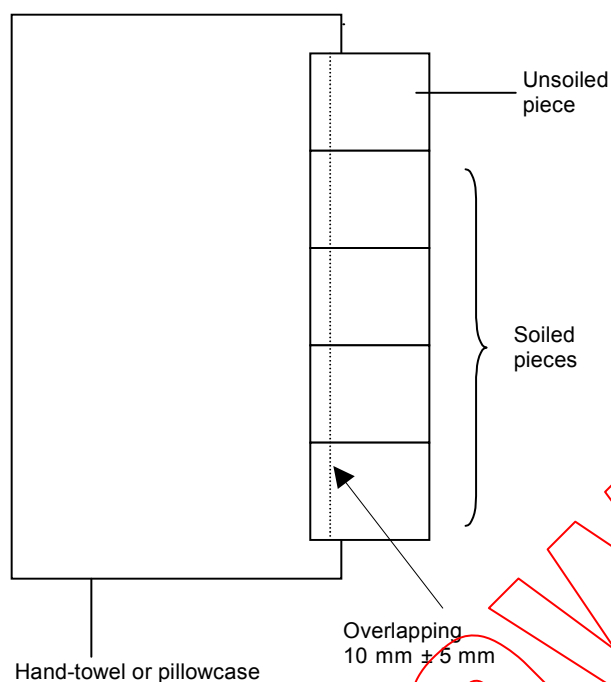


Figure 1 – Attached test strip

The number of soiled test strips used for a washing test is proportional to the **rated capacity**, and is determined in Table 2:

Table 2 – Number of soiled test strips referring to rated capacity

Rated capacity in kg	Number of soiled test strips
Rated capacity < 2,5	2
2,5 ≤ rated capacity < 3,5	3
3,5 ≤ rated capacity < 4,5	4
4,5 ≤ rated capacity < 5,5	5
5,5 ≤ rated capacity < 6,5	6
6,5 ≤ rated capacity < 7,5	7
7,5 ≤ rated capacity < 8,5	8
8,5 ≤ rated capacity < 9,5	9
	and so on

6.5 Detergents

The specification and dosage for the IEC 60456 reference detergents A* and C are given in Annex F.

NOTE The IEC 60456 reference detergent A is no longer available.

7 Instrumentation et précision

Pour les essais, on doit utiliser des instruments ayant la précision suivante.

7.1 Masse

Les mesures doivent être précises à $\pm 0,1$ %.

7.2 Température ambiante

Les mesures doivent être précises à $\pm 1,0$ K y compris les erreurs de non-linéarité dans la plage de températures comprise entre 10 °C et 50 °C.

7.3 Humidité ambiante

Les mesures doivent être précises à ± 3 % sur la plage de températures comprise entre 15 °C et 25 °C.

7.4 Température de l'eau

Les mesures doivent avoir une résolution d'au moins 0,2 K et une précision de $\pm 0,5$ K y compris les erreurs de non-linéarité, à la température nominale mesurée.

7.5 Volume d'eau

Les mesures doivent être précises à ± 1 %.

NOTE Il convient que les dispositifs utilisant la viscosité soient étalonnés à la température nominale réelle de ± 5 K et la vitesse nominale d'écoulement.

7.6 Pression d'eau

Les mesures doivent être précises à ± 5 %.

7.7 Dureté de l'eau

Les mesures doivent être précises à $\pm 0,2$ mmol/l

7.8 Energie électrique

Les compteurs utilisés doivent être conformes à la spécification de la classe 1 de la CEI 62053-21.

7.9 Durée

Les mesures doivent être précises à ± 5 s.

7.10 pH

Les mesures doivent être précises à $\pm 0,1$ pour le pH, dans une plage de températures comprise entre 10 °C et 20 °C.

7 Instrumentation and accuracy

Instruments having the following accuracy shall be used for tests.

7.1 Mass

Mass shall be accurate to $\pm 0,1$ %.

7.2 Ambient temperature

Ambient temperature shall be accurate to $\pm 1,0$ K including non-linearity error in the temperature range 10 °C to 50 °C.

7.3 Ambient humidity

Ambient humidity shall be accurate to ± 3 % over the temperature range 15 °C to 25 °C.

7.4 Water temperature

Water temperature shall have a resolution of at least 0,2 K and an accuracy of $\pm 0,5$ K including non-linearity error, at the nominal temperature measured.

7.5 Water volume

Water volume shall be accurate to ± 1 %.

NOTE Devices using viscosity should be calibrated at the actual nominal temperature ± 5 K, and the nominal flow rate.

7.6 Water pressure

Water pressure shall be accurate to ± 5 %.

7.7 Water hardness

Water hardness shall be accurate to $\pm 0,2$ mmol/l.

7.8 Electrical energy

Energy meters used shall fulfil IEC 62053-21 class 1 specification.

7.9 Time

Time shall be accurate to ± 5 s.

7.10 pH

pH shall be accurate to pH $\pm 0,1$ over a temperature range of 10 °C to 20 °C.

7.11 Mesure de réflectance pour des bandes d'essai

Des mesures optiques des différents types de pièces de bandes d'essai lavées sont effectuées à l'aide d'un photomètre spectral. Les conditions de mesure sont indiquées ci-dessous:

Instrument de mesure	photomètres spectraux qui fournissent des données de réflectance à un minimum de 16 longueurs d'onde espacées à des intervalles de 20 nm, ou de valeur plus étroite, entre 400 nm et 700 nm
Paramètre	composante trichromatique Y (CIE Nr. 15.2, 1986)
Illuminant/observateur	D65 / 10°
Géométrie de mesure	d / 8°
Filtre UV	Barrière UV à 420 nm, c'est-à-dire mesure sans rayonnement UV
Diamètre de mesure	minimum 20 mm
Brillance/spéculaire	exclu, c'est-à-dire mesure avec piégeage de brillance/spéculaire
Étalonnage	chaque fois que le photomètre spectral est sous tension ou au moins une fois par jour de travail, conformément à ce qui suit: • référence du blanc: pastille de sulfate de baryum ou carreau céramique blanc certifié; • référence du noir: corps noir, piège à lumière, ou carreau de céramique noir certifié; • ou utiliser les procédures spécifiées par le fabricant de l'instrument.

Le photomètre spectral doit être soumis à des essais d'efficacité de fonctionnement au moins une fois par an.

Pour la manipulation générale du dispositif et plus d'informations concernant l'étalonnage, suivre les instructions d'utilisation.

8 Aptitude au lavage

8.1 Généralités

Cet article contient des spécifications pour la procédure d'essai utilisant des bandes de salissures, qui sont lavées avec une **charge de base** (c'est-à-dire la **charge d'essai**). L'objet de cet essai est d'évaluer l'aptitude de la **machine à laver** en essai à éliminer les salissures types, par rapport à la **machine à laver** de référence (voir 5.3).

NOTE 1 L'essai correspondant à cet article peut être combiné à l'essai de rinçage de l'Article 9, l'essai d'**essorage** de l'Article 10 et les mesures de consommation de l'Article 11.

8.2 Matériau et équipement

La **charge d'essai** est constituée d'une **charge de base** sèche conforme à 6.1, composée soit de coton soit de textiles à entretien facile, avec des bandes de salissures conformes à 6.4, ou d'une **charge de base** de polyester avec des pièces d'essai conformes à 12.2. La masse totale de la **charge d'essai** doit correspondre à la **capacité assignée** pour le type de textile spécifié.

Le détergent et le dosage doivent être conformes à 6.5.

7.11 Reflectance measurement for test samples

Optical measurements of the different types of washed test strip pieces are made with a spectral photometer. The measuring conditions are indicated below:

Measuring instrument	spectral photometers that provide reflectance data at a minimum of 16 wavelengths spaced at 20 nm intervals, or closer, between 400 nm and 700 nm
Parameter	tristimulus value Y (CIE Nr. 15.2, 1986)
Illuminant / observer	D65 / 10°
Measuring geometry	d / 8°
UV-filter	UV barrier at 420 nm, i.e. measurement without UV radiation
Measuring diameter	minimum 20 mm
Gloss / specular	excluded, i.e. measurement with open gloss / specular trap
Calibration	each time the spectral photometer is switched on, or at least once per working day with: • white standard: barium sulphate tablet or certified white ceramic tile • black standard: black body or light trap or certified black ceramic tile • or using procedures as specified by the instrument manufacturer

The spectral photometer shall be tested at least once a year for its operating efficiency.

For general handling of the device and further information about calibration observe the operating instructions for use.

8 Washing performance

8.1 General

This clause contains specifications for the test procedure using soiled test strips, which are washed together with a **base load** (i.e. the **test load**). The purpose of this test is to evaluate the typical soil removal performance of the **washing machine** under test, in relation to the reference **washing machine**, see 5.3.

NOTE The test in this clause may be combined with the rinsing test in Clause 9, the **spin extraction** test in Clause 10, and the measurements in Clause 11.

8.2 Material and equipment

The **test load** consists of a dry **base load** in accordance with 6.1 of either cotton or easy care textiles with soiled test strips in accordance with 6.4, or a polyester textile **base load** with test pieces in accordance with 12.2. The total mass of the **test load** shall correspond to the **rated capacity** for the specified textile type.

The detergent and dosage shall be in accordance with 6.5.

On doit utiliser un fer à repasser ou une machine à repasser ayant une température de surface comprise entre 130 °C et 150 °C.

8.3 Procédure

8.3.1 Généralités

Pour la détermination de l'aptitude au lavage, la **machine à laver** doit être chargée avec la **charge d'essai** du bas vers le haut. Les bandes de salissures et les pièces d'essai du même lot doivent être utilisées pour la machine d'essai et la **machine à laver** de référence.

8.3.2 Charge d'essai de coton

La **charge d'essai** de coton doit être chargée dans la **machine à laver** dans l'ordre indiqué à l'Annexe C.2. L'âge moyen exigé de la charge doit être ajusté de manière à satisfaire aux prescriptions du 6.2 (un exemple montrant la marche à suivre est donné à l'Annexe J).

8.3.3 Charge d'essai de textiles à entretien facile et charge d'essai de lainage

La **charge d'essai** doit être répartie de manière uniforme dans la **machine à laver**. Le vieillissement moyen requis pour la charge doit être ajusté pour satisfaire aux prescriptions du 6.2.

8.3.4 Essai

Le **programme** doit être choisi conformément aux instructions du fabricant.

NOTE 1 S'il existe plusieurs options ou si les instructions ne sont pas claires, il convient de consulter le fabricant.

*Parallèlement à chaque **cycle** d'essai de la **machine à laver**, un **cycle** est effectué sur la **machine à laver** de référence avec un **programme** de référence. Les **programmes** de référence et les dosages de détergent sont spécifiés à l'Annexe A et doivent être consignés.*

NOTE 2 Pour réduire l'influence des conditions de laboratoire et des matériaux d'essai, il convient qu'un **programme** de référence destiné à un usage similaire à celui du **programme** sur la machine d'essai (type de charge, température de lavage déclarée) soit choisi.

*Un minimum de cinq **cycles** d'essai complets, ou série, doit être effectué selon le **programme** sélectionné. Le premier **cycle** doit être réalisé avec une **charge de base** normalisée. Pour chaque **cycle**, de nouvelles bandes de salissures doivent être utilisées.*

Dans les cas où un **cycle** d'essai, soit avec la machine en essai, soit avec la **machine à laver** de référence, n'est pas validé (par exemple, suite à une coupure de courant, à une panne de la **machine à laver**, à un défaut ou une panne de l'instrumentation ou du dispositif de commande), il est possible d'effectuer dans la série un sixième **cycle** d'essai dans des conditions identiques.

*S'il est établi qu'un des **cycles** d'essai a été mal effectué, un sixième **cycle** d'essai peut être ajouté dans des conditions identiques. La raison de ce **cycle** supplémentaire doit être indiquée dans le rapport d'essai. Le **cycle** incorrect est supprimé complètement de l'évaluation.*

*La normalisation n'est effectuée qu'après ce sixième **cycle** d'essai.*

Si plus d'un **cycle** est invalidé dans une série, alors la série entière est invalidée, indépendamment de la raison.

*A l'issue du **programme** de lavage, toutes les bandes d'essai sont séchées par repassage en utilisant une méthode qui évite l'effet de lustrage en surface (repassage entre deux pièces de tissu ou avec une machine ou une presse à repasser).*

An iron or an ironing appliance with a surface temperature between 130 °C and 150 °C shall be used.

8.3 Procedure

8.3.1 General

For the determination of the washing performance the **washing machine** shall be loaded with the **test load** from the bottom to the top. Soiled test strips and test pieces from the same batch shall be used for the test machine and the reference machine.

8.3.2 Cotton test load

The cotton **test load** shall be loaded to the **washing machine** in the order indicated in Clause C.2. The required average age of the load shall be adjusted so that it complies with the requirements in 6.2 (an example of how this can be achieved is given in Annex J).

8.3.3 Easy care textile test load

The **test load** shall be evenly spread in the **washing machine**. The required average age of the load shall be adjusted so that it complies with the requirements of 6.2.

8.3.4 Test

The **programme** shall be selected in accordance with the manufacturer's instructions.

NOTE 1 If there are several options or if the instructions are not clear, the manufacturer should be consulted.

*Parallel to each test **cycle** of the **washing machine** a **cycle** is performed on the reference **washing machine** with a reference **programme**. The reference **programmes** and detergent dosages are specified in Annex A and shall be reported.*

NOTE 2 In order to minimise the influence of laboratory conditions and test materials, a reference **programme** should be selected that is intended for a similar purpose when compared to the **programme** on the test machine (load type, claimed wash temperature).

*At least five complete test **cycles**, called a series, shall be carried out using the selected **programme**. The first **cycle** has to be done with a normalized **base load**. For each test **cycle**, new soiled test strips shall be used.*

In circumstances where one of the test **cycles** on either the test machine or the reference machine is invalid (e.g. power failure, **washing machine** breaks down, instrumentation or control gear fault or failure), it is possible to conduct a sixth test **cycle** in the series under identical conditions.

*If evidence is given that one of the test **cycles** was made incorrectly, a sixth test **cycle** may be added under identical conditions. The reason for the extra **cycle** shall be reported. The incorrect **cycle** is eliminated completely from the evaluation.*

*Normalization is carried out only after this sixth test **cycle**.*

If more than one **cycle** is invalid in a series, then the whole series is invalid, irrespective of the reason.

*After the completion of the washing **programme**, all test strips are dried by ironing using a method that avoids surface "shine" (i.e. ironed between two pieces of fabric, or with an ironing appliance or press).*

NOTE 3 L'humidité résiduelle des bandes de salissures influence les résultats de mesure, de même qu'une surchauffe durant le repassage.

NOTE 4 Des méthodes similaires peuvent être utilisées à la place du repassage, s'il s'avère qu'elles donnent le même résultat.

Les mesures de réflectance sont effectuées avec un minimum de quatre couches de la même pièce type salie et lavée, aux fins de support des pièces mesurées. Chaque pièce lavée est mesurée deux fois sur chaque face, aux emplacements indiqués dans la Figure 2. La valeur moyenne des quatre relevés est consignée pour chaque pièce de salissures.

Les mesures sur les pièces de salissures sont effectuées au centre de chacun des quatre carrés.

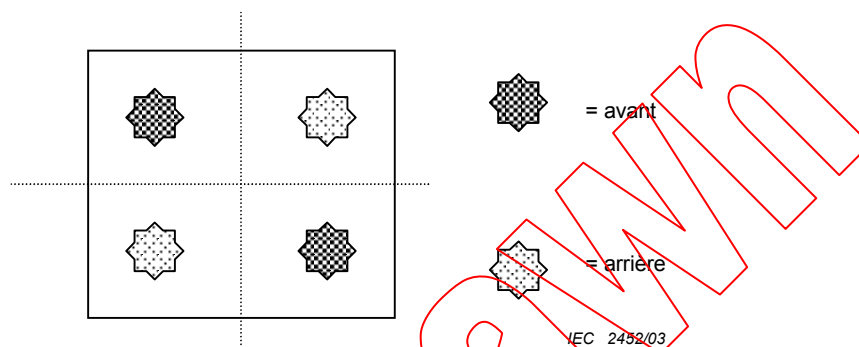


Figure 2 – Emplacement des mesures sur les pièces de salissures

8.4 Evaluation

Le calcul est effectué en différentes étapes comme suit:

Les étapes a) à d) sont calculées à la fois pour la **machine à laver** en essai et la **machine à laver** de référence.

- a) Les valeurs moyennes de réflectance $\bar{x}_i$ pour chaque type de salissure i sont données comme la valeur moyenne par **cycle** d'essai des relevés pour chacune des n pièces de salissures utilisées dans l'essai, calculée comme suit:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{n}$$

où

x_{ij} est la valeur moyenne de réflectance des relevés individuels pour chaque pièce de salissures;

n est le nombre de bandes de salissures par **cycle** d'essai.

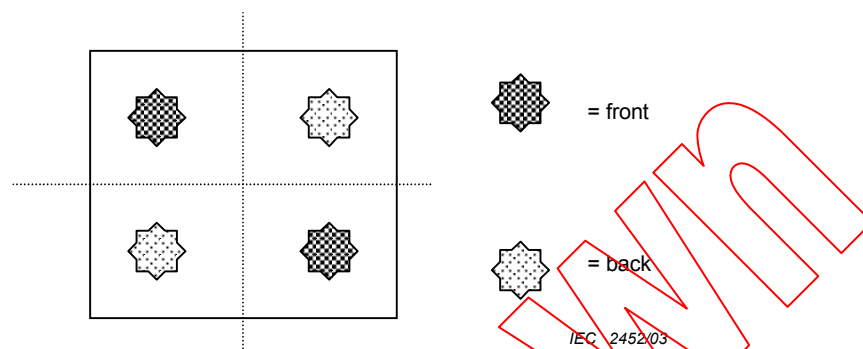
NOTE L'écart type s_i pour chaque type de salissure i , c'est-à-dire x_{ij} dans le cadre d'un cycle d'essai donné peut être calculé comme suit:

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n - 1}}$$

NOTE 3 Residual humidity in the soiled test strips will influence the measurement results, as will overheating during ironing.

NOTE 4 Instead of ironing similar methods may be used, if proven to give the same result.

The reflectance measurements are carried out with not less than four layers of the same washed soiled type piece as backing for the pieces being measured. Every washed piece is measured twice on both sides, at the positions indicated in Figure 2. The average value of the four readings is reported as the value for that soiled test piece.



Positions for measuring soiled test pieces are in the centre of the four square quadrants

Figure 2 – Positions for measuring soiled test pieces

8.4 Evaluation

The calculation is carried out in different steps as follows:

Steps a) to d) are calculated for both the **washing machine** under test and the reference **washing machine**.

- a) The average reflectance values $\bar{x}_i$ for each soil type i is given as the mean value per test **cycle** of the readings for each of the n soiled test pieces used in the test, calculated as follows:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{n}$$

where

x_{ij} is the average reflectance value of the individual readings for each soiled test piece;

n is the number of soiled test strips per test **cycle**.

NOTE The standard deviation s_i for each soil type i , i.e. x_{ij} , within a given test **cycle** may be calculated as:

$$s_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n-1}}$$

- b) La somme C_k des valeurs moyennes de réflectance (valeurs-Y) pour chaque **cycle** d'essai est calculée comme suit:

$$C_k = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i$$

où

$\bar{x}_i$ est la valeur moyenne de réflectance pour chaque bande de salissures calculée en a);

m est le nombre de types de salissures par **cycle** d'essai.

- c) La somme moyenne $\bar{C}$ des valeurs de réflectance (valeurs-Y) pour chacun des quatre types de salissure, pour tous les **cycles** d'essai, est calculée comme suit:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{k=1}^w C_k}{w}$$

où

C_k est la somme des valeurs moyennes de réflectance (valeurs-Y) pour chaque **cycle** d'essai calculée en b);

w est le nombre de **cycles** d'essai.

- d) L'écart type s_C de C_k est défini comme suit:

$$s_C = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^w (C_k - \bar{C})^2}{w-1}}$$

où

C_k est la somme des valeurs moyennes de réflectance (valeurs-Y) pour chaque **cycle** d'essai, calculée en b);

$\bar{C}$ est la somme moyenne des valeurs moyennes de réflectance (valeurs-Y) dans chacun des quatre types de salissures pour tous les **cycles** d'essai. Ceci est calculé en c);

w est le nombre de **cycles** d'essai.

- e) Le rapport q de la somme moyenne est calculé comme suit:

$$q = \frac{\bar{C}_{\text{test}}}{\bar{C}_{\text{ref}}}$$

où

$\bar{C}_{\text{test}}$ est la somme moyenne des valeurs de réflectance de la machine à laver en essai, calculée en c);

$\bar{C}_{\text{ref}}$ est la somme moyenne des valeurs de réflectance de la machine à laver de référence, calculée en c);

- f) L'écart type s_q du rapport q est défini comme suit:

$$s_q = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^w \left(\frac{C_{k\text{test}}}{\bar{C}_{\text{ref}}} - q \right)^2}{w-1}}$$

où

- b) The sum C_k of the average reflectance values (Y-values) in each test **cycle** is calculated as follows:

$$C_k = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i$$

where

$\bar{x}_i$ is the average reflectance value for each soil type, as calculated in a);

m is the number of soiling types per test **cycle**.

- c) The average sum $\bar{C}$ of the reflectance values (Y-values) for each of the four types of soiling, for all test **cycles** is calculated as follows:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{k=1}^w C_k}{w}$$

where

C_k is the sum of the average reflectance values (Y-values) in each test **cycle**, as calculated in b);

w is the number of test **cycles**.

- d) The standard deviation s_C of C_k , is defined as:

$$s_C = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^w (C_k - \bar{C})^2}{w-1}}$$

where

C_k is the sum of the average reflectance values (Y-values) in each test **cycle**, as calculated in b);

$\bar{C}$ is the average sum of the reflectance values (Y-values) in each of the four types of soiling, for all test **cycles**. This is calculated in c);

w is the number of test **cycles**.

- e) The ratio q of the average sum is calculated as:

$$q = \frac{\bar{C}_{\text{test}}}{\bar{C}_{\text{ref}}}$$

where

$\bar{C}_{\text{test}}$ is the average sum of the reflectance values for the **washing machine** under test, as calculated in c);

$\bar{C}_{\text{ref}}$ is the average sum of the reflectance values for the reference **washing machine**, as calculated in c).

- f) The standard deviation s_q of the ratio q , is defined as:

$$s_q = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^w \left(\frac{C_{k\text{test}}}{\bar{C}_{\text{ref}}} - q \right)^2}{w-1}}$$

where

- $C_{k_{\text{test}}}$ est la somme des valeurs de réflectance pour chaque **cycle** d'essai de la **machine à laver** en essai, calculée en b);
- $\bar{C}_{\text{ref}}$ est la somme moyenne des valeurs de réflectance pour chaque **cycle** d'essai de la **machine à laver** de référence, calculée en c);
- q est le rapport des sommes moyennes, calculé en e);
- w est le nombre de **cycles** d'essai.

- g) L'intervalle de confiance p pour le rapport des sommes moyennes, q , est défini comme suit:

$$p = q \pm \frac{s}{\sqrt{w}} \cdot t_{w-1, 0,05}$$

où

s est l'écart type du rapport calculé en f);

$t_{w-1, 0,05}$ est le facteur de « Student T » pour les $(w-1)$ degrés de liberté pour une confiance de 95 % (c'est-à-dire, 2,776 pour cinq **cycles** d'essai sont équivalents à quatre degrés de liberté);

w est le nombre de **cycles** d'essai.

NOTE 1 Si pour le **programme** de lavage de référence coton à 60 °C, le rapport $\frac{SC}{C}$ calculé en d) et en e) est supérieur à 0,0175 (= 1,75 %), il convient que les conditions de laboratoire soient vérifiées. Les tolérances pour d'autres **programmes** sont à l'étude.

NOTE 2 L'équation suppose un fonctionnement parallèle de la **machine à laver** en essai et de la **machine à laver** de référence.

9 Aptitude au rinçage

9.1 Généralités

Cet article contient des spécifications pour un essai utilisant l'alcalinité résiduelle de la solution détergente dans une **charge de base**, après l'**essorage**, en tant que mesure de l'aptitude au rinçage.

Son objet est d'évaluer la qualité de rinçage d'une charge de textile type.

NOTE L'essai correspondant à cet article peut être combiné à l'essai de nettoyage de l'Article 8, l'essai d'**essorage** de l'Article 10 et les mesures de consommation de l'Article 11.

9.2 Essoreuse centrifuge

Il est nécessaire d'utiliser une **essoreuse centrifuge**. Le diamètre intérieur de son tambour doit être compris entre 250 mm et 300 mm et la fréquence de rotation doit atteindre environ 2 800 rpm. Le diamètre et la vitesse centrifuge doivent être consignés.

Si d'autres essoreuses centrifuges sont utilisées, il doit être prouvé qu'elles permettent d'obtenir la même efficacité d'**essorage**.

NOTE La spécification de l'**essoreuse centrifuge** est à l'étude.

- $C_{k\text{ test}}$ is the sum of the reflectance value in each test **cycle** of the **washing machine** under test, as calculated in b);
- $\bar{C}_{\text{ref}}$ is the average sum of the reflectance value in each test **cycle** of the reference machine, as calculated in c);
- q is the ratio of the average sum, as calculated in e);
- w is the number of test **cycles**.

g) The confidential interval p for the ratio of the average sum is defined as:

$$p = q \pm \frac{s_q}{\sqrt{w}} \cdot t_{w-1, 0,05}$$

where

- s_q is the standard deviation of the ratio q , as calculated in f);
- $t_{w-1, 0,05}$ is the "Student T" factor for $(w-1)$ degrees of freedom for a confidence level of 95 % (i.e. 2,776 for 5 test **cycles** equals 4 degrees of freedom);
- w is the number of test **cycles**.

NOTE 1 If for the reference wash **programme** cotton 60 °C the ratio $\frac{s_q}{\bar{C}}$ calculated in d) and e) is higher than 0,0175 (= 1,75 %) the laboratory conditions should be checked. Tolerances for other **programmes** are under consideration.

NOTE 2 The equation assumes parallel running of the test **washing machine** and the reference **washing machine**.

9 Rinsing performance

9.1 General

This clause contains specifications for a test using the residual alkalinity of the detergent solution in a **base load** after **spin extraction** as a measure of the rinsing performance.

The purpose is to evaluate how well a typical textile load is rinsed.

NOTE The test in this clause may be combined with the cleaning test in Clause 8, the **spin extraction** test in Clause 10 and the measurements in Clause 11.

9.2 Spin extractor

A **spin extractor** shall be used. It shall have an inner drum diameter between 250 mm and 300 mm and a rotational frequency of about 2 800 rpm. The diameter and spin speed shall be reported.

If other **spin extractors** are used, it has to be proven that the same spinning efficiency is achieved.

NOTE The specification of the **spin extractor** is under consideration.

9.3 Procédure

9.3.1 Procédure d'essai initiale

L'essai est réalisé conformément à l'Article 8. Au moins cinq **cycles** d'essai complets doivent être effectués selon le **programme** sélectionné. Pour chaque **cycle** d'essai, des bandes de salissures neuves doivent être utilisées.

A l'issue du **programme** de lavage, l'**essorage** et l'échantillonnage sont effectués conformément à 9.3.2.

9.3.2 Essorage et échantillonnage

Un échantillon d'eau d'1 l est prélevé de l'alimentation d'eau (eau d'alimentation) de la **machine à laver**, en relation avec la réalisation d'un essai de rinçage.

Après un **programme** complet comprenant le lavage, le rinçage et si possible l'**essorage**, la **charge d'essai** est immédiatement retirée et seule la **charge de base** est pesée, toutes les bandes de salissures ayant été retirées (il est à noter que la masse de la charge est également nécessaire pour déterminer l'indice d'**essorage** de l'Article 10 avant tout autre **essorage**). Si l'opération d'**essorage** n'a pas lieu à l'issue du **programme** de lavage, la pesée n'est pas nécessaire.

La **charge de base** est transférée, si nécessaire en deux ou plus de deux ensembles similaires se composant si possible du même nombre de draps, de taies d'oreiller et de serviettes, dans l'**essoreuse centrifuge** et y subit un **essorage** de 5 min. Toute l'eau extraite est recueillie, le volume restant est recueilli en inclinant l'**essoreuse centrifuge** vers l'écoulement et l'eau est entièrement mélangée. Ces étapes sont effectuées rapidement, sans aucune pause.

Pour préparer l'**essoreuse centrifuge** à l'usage suivant, les cuves intérieures et extérieures sont rincées avec de l'eau d'alimentation et complètement vidées, comme décrit ci-dessus.

9.3.3 Mesures d'alcalinité

Effectuer la procédure suivante pour vérifier l'alcalinité à la fois de l'échantillon d'eau prélevé de l'**essoreuse centrifuge** et de l'échantillon d'eau du réseau d'alimentation.

Prélever 100 ml d'eau (ou 50 ml, si la quantité provenant de l'**essorage** est réduite) et titrer rapidement en 180 s environ en une opération avec N/10 HCl à pH 4,0 en utilisant une éprouvette graduée. Consigner la quantité d'acide utilisée (en ml avec deux chiffres derrière la virgule).

L'alcalinité de l'eau est exprimée en milliéquivalents par litre.

9.4 Evaluation

L'augmentation de la concentration d'alcalinité de l'eau d'essorage par rapport à l'eau d'alimentation est calculée comme suit:

$$A_r = W_r - W_t \text{ [milliéquivalents par litre]}$$

où:

A_r est l'augmentation de la concentration d'alcalinité de l'eau d'essorage;

W_r est la concentration d'alcalinité de l'eau d'essorage;

W_t est la concentration d'alcalinité de l'eau du réseau d'alimentation.