

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Surface cleaning appliances –  
Part 2: Dry vacuum cleaners for household or similar use – Methods for  
measuring the performance**

**Appareils de nettoyage des sols –  
Partie 2: Aspirateurs à sec à usage domestique ou analogue – Méthodes  
de mesure de l'aptitude à la fonction**



**THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED**  
**Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland**

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

#### **About the IEC**

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

#### **About IEC publications**

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

#### **IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)**

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### **IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)**

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

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

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

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### **IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### **IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

#### **A propos de l'IEC**

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

#### **A propos des publications IEC**

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

#### **Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)**

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### **Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)**

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### **Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### **Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Surface cleaning appliances –  
Part 2: Dry vacuum cleaners for household or similar use – Methods for  
measuring the performance**

**Appareils de nettoyage des sols –  
Partie 2: Aspirateurs à sec à usage domestique ou analogue – Méthodes  
de mesure de l'aptitude à la fonction**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 97.080

ISBN 978-2-8322-3597-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
1 Scope .....	10
2 Normative references .....	10
3 Terms and definitions .....	11
4 General conditions for testing .....	13
4.1 Atmospheric conditions .....	13
4.2 Test equipment and materials .....	14
4.2.1 General .....	14
4.2.2 Pile direction.....	14
4.3 Voltage and frequency .....	14
4.4 Running-in of dry vacuum cleaner .....	15
4.5 Equipment of the dry vacuum cleaner.....	15
4.6 Operation of the dry vacuum cleaner .....	15
4.7 Conditioning prior to each test.....	16
4.8 Mechanical operator.....	16
4.9 Number of samples .....	17
4.10 Carpets for testing .....	17
5 Dry vacuum cleaning tests.....	17
5.1 Dust removal from hard flat floors.....	17
5.1.1 Test equipment .....	17
5.1.2 Test area and stroke length.....	17
5.1.3 Removal of remaining dust.....	18
5.1.4 Distribution of test dust .....	18
5.1.5 Preconditioning of dust receptacle.....	18
5.1.6 Determination of dust removal ability.....	19
5.2 Dust removal from hard floors with crevices .....	19
5.2.1 Test equipment .....	19
5.2.2 Distribution of test dust .....	20
5.2.3 Determination of dust removal ability.....	20
5.3 Dust removal from carpets .....	20
5.3.1 Test carpet .....	20
5.3.2 Test area and stroke length.....	21
5.3.3 Conditioning of test carpet .....	21
5.3.4 Distribution of test dust .....	22
5.3.5 Embedding of dust into carpet.....	22
5.3.6 Preconditioning of dust receptacle.....	22
5.3.7 Determination of dust removal ability.....	23
5.4 Dust removal along walls .....	24
5.4.1 Test equipment and materials .....	24
5.4.2 Distribution of test dust .....	24
5.4.3 Determination of dust removal ability along walls.....	24
5.5 Fibre removal from carpets and upholstery .....	25
5.5.1 General .....	25
5.5.2 Fibre removal from carpets .....	25
5.5.3 Fibre removal from upholstery.....	27
5.6 Thread removal from carpets.....	29

5.6.1	Test carpet .....	29
5.6.2	Distribution of threads .....	30
5.6.3	Determination of thread removal ability .....	30
5.7	Maximum usable volume of the dust receptacle .....	31
5.7.1	General .....	31
5.7.2	Conditions for test .....	31
5.7.3	Introduction of moulding granules .....	32
5.7.4	Determination of maximum usable volume of dust receptacle .....	32
5.8	Air data .....	32
5.8.1	Purpose .....	32
5.8.2	Conditions for test .....	32
5.8.3	Test equipment .....	33
5.8.4	Mounting dry vacuum cleaner to test chamber for air data test .....	33
5.8.5	Determination of air data .....	33
5.9	Performance with loaded dust receptacle .....	34
5.9.1	Purpose .....	34
5.9.2	Determination of suction pressure change with loaded dust receptacle .....	34
5.9.3	Throttling to simulate loaded dust receptacle .....	37
5.9.4	Determination of performance with loaded dust receptacle .....	37
5.10	Total emissions while vacuum cleaning .....	37
5.10.1	Purpose .....	37
5.10.2	Test conditions .....	37
5.10.3	Test equipment .....	38
5.10.4	Test carpet .....	38
5.10.5	Test chamber setup and conditioning .....	38
5.10.6	Dry vacuum cleaners .....	38
5.10.7	Test sample and material setup .....	38
5.10.8	Positioning the test unit .....	38
5.10.9	Test procedure .....	39
5.11	Filtration efficiency and dust re-emission of the dry vacuum cleaner .....	39
5.11.1	Purpose .....	39
5.11.2	Test conditions .....	39
5.11.3	Determining the test dust quantity .....	40
5.11.4	Particle neutralization .....	40
5.11.5	Verification of particle transport .....	40
5.11.6	Test procedure .....	41
5.11.7	Evaluation .....	42
5.11.8	Particle concentration and dilution .....	43
5.11.9	Record keeping .....	44
6	Miscellaneous tests .....	44
6.1	General .....	44
6.2	Motion resistance .....	44
6.2.1	Purpose .....	44
6.2.2	Test carpet and test equipment .....	44
6.2.3	Determination of motion resistance .....	45
6.3	Cleaning under furniture .....	45
6.3.1	Purpose .....	45
6.3.2	Distribution of test dust .....	46

6.3.3	Determination of free furniture height .....	46
6.4	Radius of operation .....	46
6.4.1	Purpose .....	46
6.4.2	Conditions for measurement .....	46
6.4.3	Determination of radius of operation .....	46
6.5	Impact resistance for detachable cleaning heads .....	46
6.5.1	Purpose .....	46
6.5.2	Test equipment .....	46
6.5.3	Determination of impact resistance .....	46
6.6	Deformation of hose and connecting tubes .....	47
6.6.1	Purpose .....	47
6.6.2	Test equipment .....	47
6.6.3	Determination of permanent deformation .....	47
6.7	Bump test .....	48
6.7.1	Purpose .....	48
6.7.2	Test equipment .....	48
6.7.3	Test cycle .....	49
6.7.4	Test procedure .....	49
6.8	Flexibility of the hose .....	50
6.8.1	Purpose .....	50
6.8.2	Preparation of test object .....	50
6.8.3	Determination of the flexibility of the hose .....	51
6.9	Repeated bending of the hose .....	51
6.9.1	Purpose .....	51
6.9.2	Test equipment .....	51
6.9.3	Test method .....	52
6.10	Ability to maintain air flow performance .....	52
6.10.1	Purpose .....	52
6.10.2	Test dust .....	53
6.10.3	Test method .....	53
6.11	Mass .....	53
6.12	Weight in hand .....	53
6.13	Specific cleaning time .....	54
6.14	Dimensions .....	54
6.15	Noise level .....	54
6.16	Energy consumption .....	54
6.16.1	General .....	54
6.16.2	Energy consumption when vacuuming carpets .....	55
6.16.3	Energy consumption with vacuuming of hard floors and hard floors with crevices .....	56
6.17	Operational motor life-time test .....	57
6.17.1	Purpose .....	57
6.17.2	Test method .....	57
6.18	Rated input power .....	58
7	Test material and equipment .....	58
7.1	General .....	58
7.2	Material for tests .....	58
7.2.1	Test carpets .....	58
7.2.2	Standard test dust .....	60

7.2.3	Fibre material .....	62
7.2.4	Thread material .....	62
7.2.5	Moulding granules .....	63
7.2.6	Test cushion .....	63
7.3	Equipment for tests .....	63
7.3.1	Floor test plate.....	63
7.3.2	Test plate with crevice .....	63
7.3.3	Carpet-beating machine .....	64
7.3.4	Hold-downs and guides.....	65
7.3.5	Dust spreader .....	65
7.3.6	Rollers for embedding.....	66
7.3.7	Equipment for air data test.....	67
7.3.8	Test equipment for determining the fractional filtration efficiency of the dry vacuum cleaner.....	73
7.3.9	Device for motion resistance test .....	76
7.3.10	Device for impact test .....	76
7.3.11	Device for determination of deformation of hoses and connecting tubes.....	77
7.3.12	Mechanical operator .....	78
7.3.13	Weighing machine .....	79
7.3.14	Total emissions test.....	79
8	Instructions for use.....	80
	Annex A (informative) Information on materials .....	81
	Annex B (informative) Information at the point of sale.....	82
	Annex C (normative) Guidance specification on verified carpets.....	83
	C.1 Wilton carpet (7.2.1.3.2).....	83
	C.1.1 General .....	83
	C.1.2 Determining carpet pile direction .....	84
	C.2 Category A (7.2.1.3.3).....	85
	C.3 Category B (7.2.1.3.4).....	86
	C.4 Category C (7.2.1.3.5).....	86
	Annex D (informative) Reference vacuum cleaner system (RSB).....	87
	D.1 Purpose of the RSB .....	87
	D.2 General description of the RSB .....	87
	D.3 Specification of the RSB .....	88
	D.4 Installation and use of the RSB .....	89
	D.5 Use of RSB for correction of DPU values.....	89
	Annex E (informative) Re-calibration of the RSB .....	90
	E.1 Procedure for the re-calibration at the manufacturer SLG .....	90
	E.2 Correction method for calibration.....	90
	E.3 Recorded DPU values at re-calibration .....	91
	E.4 Procedure for checking the air-technical data by the user .....	92
	Bibliography .....	94
	Figure 1 – Right-angled T .....	24
	Figure 2 – Determination of cleaning area.....	25
	Figure 3 – Stencil for distribution of fibres on test carpets .....	26
	Figure 4 – Zigzag stroke pattern .....	27

Figure 5 – Frame for test cushion .....	28
Figure 6 – Stencil for distribution of fibres on upholstery .....	28
Figure 7 – Arrangement of threads in the thread removal test.....	30
Figure 8 – Stroke length in tests .....	31
Figure 9 – Air data curves.....	34
Figure 10 – Connecting tube opening.....	35
Figure 11 – Test dust for loading dust receptacle .....	36
Figure 12 – Insertion depth.....	45
Figure 13 – Position of test object and cross-section for measurement of deformation .....	47
Figure 14 – Profile of threshold .....	48
Figure 15 – Arrangements for bump test .....	49
Figure 16 – Preparation of hoses for testing flexibility .....	50
Figure 17 – Equipment for repeated bending of hoses .....	52
Figure 18 – Test plate with crevice.....	64
Figure 19 – Carpet-beating machine .....	65
Figure 20 – Carpet hold-downs and guides .....	66
Figure 21 – Dust spreader and roller for embedding dust into carpets.....	66
Figure 22 – Alternative A equipment for air data tests .....	67
Figure 23 – Measuring box for alternative A .....	68
Figure 24 – Alternative B equipment for air data tests .....	70
Figure 25 – Test hood.....	74
Figure 26 – Aerosol channel with sampling probe.....	75
Figure 27 – Exhaust channel with sampling probe .....	75
Figure 28 – Drum for impact test.....	77
Figure 29 – Device for testing deformation of hoses and connecting tubes .....	78
Figure 30 – Mechanical operator for the measurement of dust removal from carpets and of motion resistance.....	79
Figure C.1 – Looking against pile direction.....	85
Figure C.2 – Looking with pile direction.....	85
Figure D.1 – RSB with passive and active nozzle and vacuum calibration test box.....	88
Table 1 – Confidence limits of a Poisson distribution for 95 % confidence range.....	43
Table 2 – Grain size distribution: Type 1 mineral dust .....	60
Table 3 – Cotton linters characteristics .....	61
Table 4 – Grain size distribution: Type 3 mineral dust .....	62
Table 5 – Nominal diameters of orifices .....	71
Table 6 – Graduation of eight size classes for particle sizes 0,3 µm to 10 µm .....	76

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**SURFACE CLEANING APPLIANCES –****Part 2: Dry vacuum cleaners for household or similar 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62885-2 has been prepared by subcommittee 59F: Surface cleaning appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

This first edition of IEC 62885-2 cancels and replaces IEC 60312-1:2010 and Amendment 1:2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 60312-1:2010+AMD1:2011.

- a) New terms and definitions have been added in Clause 3.
- b) Subclauses 4.2 and 4.6 have been improved for better understanding.
- c) Subclause 4.10 has been reviewed and renamed "Carpets for testing".
- d) Subclause 5.1.6 has been improved.

- e) Figure 1 in 5.4.1 has been improved.
- f) Subclause 5.5.3.3 has been improved.
- g) Subclauses of 5.7 have been renumbered.
- h) Subclause 5.7.3, previously 5.7.2, has been improved.
- i) Subclause 5.8.2 has been improved and renamed.
- j) The test method in 5.9.2.3 has been updated.
- k) A new subclause 5.10 on total emissions while vacuum cleaning has been included.
- l) The method in 5.11.6 has been improved.
- m) Subclause 6.10 has been renamed “Ability to maintain air flow performance”.
- n) Subclauses of 6.16 have been renumbered.
- o) Subclause 6.16.2, previously 6.16.1, has been improved.
- p) New subclauses 6.16.3.5, 6.16.3.6 and 6.16.3.7 have been added.
- q) New subclauses 6.17 on operational motor life-time test and 6.18 on rated input power have been added.
- r) A new paragraph has been added in 7.2.1.5.
- s) In 7.3.2, the insert has been changed to aluminium.
- t) A new subclause 7.3.14 on total emissions test has been added.
- u) New Annexes D and E have been added.

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

FDIS	Report on voting
59F/304/FDIS	59F/308/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 62885 series, under the general title *Surface cleaning appliances*, can be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- terms defined in Clause 3: **bold type**.

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

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

**IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.**

## SURFACE CLEANING APPLIANCES –

### Part 2: Dry vacuum cleaners for household or similar use – Methods for measuring the performance

#### 1 Scope

This International Standard is applicable for measurements of the performance of **dry vacuum cleaners** for household use in or under conditions similar to those in households.

The purpose of this standard is to specify essential performance characteristics of **dry vacuum cleaners** which are of interest to users and to describe methods for measuring these characteristics.

NOTE 1 Due to the influence of environmental conditions, variations in time, origin of test materials and proficiency of the operator, most of the described test methods will give more reliable results when applied for comparative testing of a number of appliances at the same time, in the same laboratory and by the same operator.

NOTE 2 This standard is not intended for cordless vacuum cleaners.

For safety requirements, reference is made to IEC 60335-1 and IEC 60335-2-2.

A recommendation on information for the consumer at the point of sale is given in Annex B.

#### 2 Normative references

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

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-2, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-2: Particular requirements for vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances*

IEC 60688, *Electrical measuring transducers for converting A.C. and D.C. electrical quantities to analogue or digital signals*

IEC 60704-1, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*

IEC 60704-2-1, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners*

IEC 60704-3, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 3: Procedure for determining and verifying declared noise emission values*

ISO 679, *Cement – Test methods – Determination of strength*

ISO 1763, *Carpets – Determination of number of tufts and/or loops per unit length and per unit area*

ISO 1765, *Machine-made textile floor coverings – Determination of thickness*

ISO 1766, *Textile floor coverings – Determination of thickness of pile above the substrate*

ISO 2424, *Textile floor coverings – Vocabulary*

ISO 2439, *Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness (indentation technique)*

ISO 3386-1, *Polymeric materials, cellular flexible – Determination of stress-strain characteristics in compression – Part 1: Low-density materials*

ISO 5167-1, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements*

ISO 8543, *Textile floor coverings – Methods for determination of mass*

ISO 12103-1, *Road vehicles – Test dust for filter evaluation – Part 1: Arizona test dust*

### 3 Terms and definitions

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

#### 3.1

##### **dry vacuum cleaner**

electrically operated appliance that removes dry material (e.g. dust, fibre, threads) from the surface to be cleaned by an air flow created by a vacuum developed within the unit, the removed material being separated in the appliance and the cleaned suction air being returned to the ambient air

#### 3.2

##### **upright vacuum cleaner**

self-standing and floor-supported **dry vacuum cleaner** with the **cleaning head** forming an integral part of or permanently connected to the cleaner housing, the cleaning head normally being provided with an agitation device to assist dirt removal and the complete cleaner housing being moved over the surface to be cleaned by means of an attached handle

#### 3.3

##### **cleaning head**

plain nozzle or brush attached to a connecting **tube**, or a power nozzle, separate or part of the cleaner housing, and that part of a **dry vacuum cleaner** which is applied to a surface to be cleaned

#### 3.4

##### **active nozzle**

cleaning head provided with a driven agitation device to assist dirt removal

Note 1 to entry: The agitation device may be driven by an incorporated electric motor (motorized nozzle), an incorporated turbine powered by the air flow (air-turbine nozzle) or an incorporated friction or gear mechanism actuated by moving the **cleaning head** over the surface to be cleaned (mechanical nozzle)

**3.5**

**passive nozzle**

**cleaning head** without any driven agitation device

**3.6**

**self-propelled cleaning head**

**cleaning head** provided with a propulsion mechanism

**3.7**

**cleaning head width**

**B**

external maximum width of the **cleaning head**

Note 1 to entry: Cleaning head width is expressed in metres.

**3.8**

**active depth of the cleaning head**

distance from the front edge of the **cleaning head** to its rear edge or a line 10 mm behind the rear edge of the suction opening on the underside of the **cleaning head**, whichever is the shortest

**3.9**

**cleaning cycle**

sequence of five **double strokes** to be carried out at a specified **stroke speed** over the test area according to the appropriate stroke pattern

**3.10**

**stroke pattern**

arrangement of the **forward strokes** and **return strokes** on the surface to be cleaned

**3.11**

**parallel pattern**

stroke pattern where the **forward strokes** and the **return strokes** are congruent and are carried out in the direction of the carpet pile (direction of manufacture) unless otherwise specified

**3.12**

**stroke speed**

speed of the **cleaning head**, moved as uniformly as possible, during a **forward stroke** or a **return stroke**

**3.13**

**stroke length**

distance between the two parallel lines defining the limits of a stroke pattern

**3.14**

**double stroke**

one forward and one backward movement of the **cleaning head** performed in a **parallel pattern**

**3.15**

**forward stroke**

forward movement of a stroke pattern

Note 1 to entry: On test carpets, forward strokes are carried out in the direction of the carpet pile (direction of manufacturing which can be determined by respective marking on the back).

**3.16****return stroke**

backward movement of a stroke pattern

**3.17****in-house reference cleaner**

electrically operated laboratory equipment designated for internal comparison within a laboratory

**3.18****reference vacuum cleaner system****RSB**

electrically operated laboratory equipment used to measure the reference dust removal ability on carpets with given air flow and active brush bar related parameters to improve the reproducibility of test results

Note 1 to entry: A reference vacuum cleaner system may be used with active or passive nozzles.

Note 2 to entry: A reference vacuum cleaner system is not suitable for other tests than dust pick-up from carpets.

Note 3 to entry: A reference vacuum cleaner system is described in Annex D. Re-calibration of the RSB is described in Annex E.

**3.19****cordless active nozzle**

**cleaning head** provided on a mains-driven machine with an agitation device to assist dirt removal driven by a battery operated motor

**3.20****hand-held cleaner**

**dry vacuum cleaner** that will not be used on the floor by the user from an erect standing position

Note 1 to entry: However, the hand-held **dry vacuum cleaner** may be used on stairs from a standing position.

**3.21****cylinder vacuum cleaner**

portable **dry vacuum cleaner** having a nozzle separated from the cleaner housing by a hose; in use, only the nozzle is guided over the surface area to be cleaned

Note 1 to entry: These **dry vacuum cleaners** are generally floor-supported.

Note 2 to entry: The **dry vacuum cleaner** may have detachable nozzles, attachments, and **tubes** for both floor and above the floor cleaning.

Note 3 to entry: The nozzle may employ a driven rotating brush to assist in cleaning.

**3.22****tube**

rigid length or lengths of hollow pipe that connects the end of the hose to various vacuum cleaner accessories

Note 1 to entry: The tube may be fixed length or telescoping, passive or energized.

## **4 General conditions for testing**

### **4.1 Atmospheric conditions**

Unless otherwise specified, the test procedures and measurements shall be carried out under the following conditions:

### *Standard atmosphere 23/50*

Temperature:	(23 ± 2) °C
Relative humidity:	(50 ± 5) %
Air pressure:	86 kPa to 106 kPa

Temperature and humidity conditions within the specified ranges are required for good repeatability and reproducibility. Care should be taken to avoid changes during a test.

For test procedures and measurements which may be carried out at other than standard atmospheric conditions, the ambient temperature shall be maintained at (23 ± 5) °C.

## **4.2 Test equipment and materials**

### **4.2.1 General**

To minimize the influence of electrostatic phenomena, measurements on carpets shall be carried out on a flat floor consisting of a smooth untreated pine plywood or equivalent panel, at least 15 mm thick and of a size appropriate for the test.

Equipment and materials for measurements (devices, test carpets, test dust, etc.) to be used in a test shall, prior to the test, be stored for at least 16 h at standard atmospheric conditions according to 4.1.

Carpets that have already been used shall be stored unbeaten at standard atmospheric conditions according to 4.1.

When not in use carpets shall be hanging free, or lying flat, pile upwards and uncovered. Carpets shall not be rolled when stored between testing. Carpets that have been rolled shall be laid flat for a minimum of 16 h before use.

### **4.2.2 Pile direction**

Machine or manufacturing direction is an indication of the projected pile direction for carpet production. Pile direction is what is important for DPU testing.

If the pile direction is clearly parallel to the test bed, as is required by the applicable test procedures, the carpet is acceptable for use for that test. If the pile direction is at an angle to the test bed, the laboratory will be required to make a decision as to that carpet panel's usability for relevant comparative testing.

## **4.3 Voltage and frequency**

Unless otherwise stated, measurements shall be carried out at rated voltage with a tolerance of ±1 % and, if applicable, at rated frequency.

**Dry vacuum cleaners** designed for DC only shall be operated at DC. **Dry vacuum cleaners** designed for both AC and DC shall be operated at AC. **Dry vacuum cleaners** not marked with rated frequency shall be operated at either (50 ± 1) Hz or (60 ± 1) Hz with a total harmonic distortion of < 3 %, as is common in the country of use.

For **dry vacuum cleaners** with a rated voltage range, measurements shall be carried out at the mean value of the voltage range if the difference between the limits of the range does not exceed 10 % of the mean value. If the difference exceeds 10 % of the mean value, measurements shall be carried out both at the upper and lower limits of the voltage range.

If the rated voltage differs from the nominal system voltage of the country concerned, measurements carried out at rated voltage may give test results misleading for the consumer, and additional measurements may be required. If the test voltage differs from the rated voltage, this shall be reported.

#### 4.4 Running-in of dry vacuum cleaner

Prior to the first test on a new **dry vacuum cleaner**, it shall be kept running with unrestricted air flow for at least 2 h to ensure adequate running-in. For **active nozzles**, the agitation device shall be running but not in contact with the floor.

Prior to conducting any series of tests, the age, condition, and history of the product shall be recorded.

#### 4.5 Equipment of the dry vacuum cleaner

If the **dry vacuum cleaner** is designed to be used with disposable dust receptacles, it shall, prior to each measurement, be equipped with a new dust receptacle of the type recommended or supplied by the manufacturer of the **dry vacuum cleaner**.

If the **dry vacuum cleaner** is provided with a reusable dust receptacle (as the sole original dust receptacle or as an enclosure for disposable dust receptacles), the dust receptacle and any additional filters removable without the aid of tools shall, prior to each measurement, be cleaned according to manufacturer's instructions until its weight is within 1 % or 2 g of its original weight whichever is the lower.

Some reusable receptacles consist of a rigid container and an integral filter. In this case the container and the filter are considered to be the receptacle and should be treated as if they were a single component.

For **dry vacuum cleaners** equipped with separation devices, being part of the appliance, used to separate the dust from the air flow and/or having additional filters to be changed or cleaned by the user, without the use of tools, the weight of such specific devices shall be taken into account for dust removal ability.

**Dry vacuum cleaners** with disposable or reusable dust receptacles may have secondary filtration stage devices which do not collect meaningful dust in removal ability tests, but which do impact on filtration and life tests. Replacement and/or maintenance of such devices shall be in accordance with relevant clauses and carried out according to manufacturer's instructions.

#### 4.6 Operation of the dry vacuum cleaner

The **dry vacuum cleaner** and its attachments shall be used and adjusted in accordance with the manufacturer's instructions for normal operation for the test to be carried out. Height adjustment controls for the cleaning head shall be set as appropriate for the surface to be cleaned and the position noted. Any safety-related device shall be allowed to operate.

For a **dry vacuum cleaner** with more than one cleaning head, the **cleaning head** recommended by the manufacturer in the user instructions for cleaning tasks corresponding with the cleaning tests described in 5.1 to 5.6 shall be used. If no instructions are provided, contact the manufacturer or the **dry vacuum cleaner** shall be tested with the **cleaning head** with the largest head width for the appropriate purpose. The **cleaning head** used for each test shall be reported.

For a **cleaning head** with more than one setting, the setting recommended by the manufacturer in the user manual for cleaning tasks corresponding with the cleaning tests described in 5.1 to 5.6 shall be used. If no instructions are provided in the user manual,

contact the manufacturer to determine the correct setting. If the manufacturer cannot provide the correct setting, the **cleaning head** shall be tested in its default delivery setting. The setting used for each test shall be reported.

Any electrical controls shall be set for maximum continuous air flow. Unless the manufacturer's instruction states otherwise, any manually operated air by-pass openings for reduction of the suction power shall be closed, and if open, it shall be reported. For declaration and compliance purposes, related tests for a given cleaning task shall be conducted with the same **dry vacuum cleaner** setting, **cleaning head** and **cleaning head** setting.

NOTE 1 Related tests are all tests related to a given cleaning task. They include tests relevant to the energy labelling of and ecodesign requirements for **dry vacuum cleaners**.

NOTE 2 Related tests are:

- tests measuring the dust removal from carpet, the energy consumption for cleaning a carpet and the noise level on carpet;
- tests measuring the dust removal from hard floor with crevices and the energy consumption for cleaning a hard floor with crevices.

If the noise level has to be measured on carpet regardless the type of **dry vacuum cleaner** (universal, carpet only or hard floor only), the following instruction shall be followed:

- For universal **dry vacuum cleaners** with a multipurpose **cleaning head**, the **cleaning head** setting used for measuring the dust removal from carpet shall be used for the measurement of the noise level.
- For hard floor only **dry vacuum cleaners**, the **cleaning head** and the **cleaning head** setting used for measuring the dust removal from hard floor with crevices and the energy consumption for cleaning a hard floor with crevices shall also be used for the measurement of the noise level on carpet.

During measurements where the agitation device of an **active nozzle** is not used as in normal operation, the agitation device shall be running but not in contact with any surface.

NOTE 3 Energy Label and Ecodesign Regulations of the European Commission require noise levels to be determined according to EN 60704-2-1. Declaration of noise level is carried out according to IEC 60704-3.

#### 4.7 Conditioning prior to each test

If the **dry vacuum cleaner** is unused and de-energized for more than 1 h, then the **dry vacuum cleaner** and attachments to be used shall be kept running for at least 10 min under the provisions given in 4.4 to allow them to stabilize.

#### 4.8 Mechanical operator

In order to achieve reliable results, certain tests require the **cleaning head** to be moved at uniform speed over the test area and without exerting an additional force pressing the **cleaning head** against the test surface.

It is recommended to simulate the handling of the **dry vacuum cleaner** by using a mechanical operator such as described in 7.3.12. The tube grip of cleaners with suction hose or the handle of other cleaners shall then be attached to the linear drive so that its centre pivots at a height of  $(800 \pm 50)$  mm above the test surface. For nozzles without pivoting connectors, it shall be ensured that the bottom of the **cleaning head** be made parallel with the test surface by adjusting the handle height within the tolerances. If this is not possible, the length of a telescopic **tube** may be adjusted. Any adjustment shall be reported.

The linear drive may be motorized or operated by hand. The method of operation shall be reported.

#### 4.9 Number of samples

All measurements of performance shall be carried out on the same sample(s) of the **dry vacuum cleaner** with its attachments, if any.

For increased confidence in the test results, a minimum of three samples of a **dry vacuum cleaner** should be tested.

Tests carried out to simulate stresses a **dry vacuum cleaner** may be exposed to during normal use, possibly causing impairment of the cleaner's performance, may require additional samples of replaceable parts. Such tests shall be carried out at the end of the test programme.

#### 4.10 Carpets for testing

NOTE 1 The reference cleaner referred to in this standard is a product designated within a laboratory for internal comparison and is not suitable for inter-laboratory comparisons.

Test carpets used in a laboratory for the determination of dust removal ability will, over time, change from their original condition, for instance due to wear or gradual filling with dust. Therefore, the **in-house reference cleaner** as defined in 3.17 shall be used to regularly check the carpet conditions as a verification of the test results obtained and recorded.

If a **reference vacuum cleaner system** (RSB) as defined in 3.18 is present, this should be used for monitoring Wilton test carpet conditions by comparing the values for calibrated dust pick-up,  $DPU_{cal}$  and  $DPU_{ref}$ , of the RSB.

NOTE 2  $DPU_{cal}$  and  $DPU_{ref}$  are defined in D.5.

If the difference between  $DPU_{cal}$  and  $DPU_{ref}$  is greater than 5 % it is recommended to

- replace the carpet and/or
- re-calibrate the RSB and/or
- check the laboratory conditions and testing procedure.

Given that dust pick-up ability may differ between carpets used for **active nozzles** or **passive nozzles**, the result from tests between **active nozzles** and **passive nozzles** shall not be compared.

Test carpets designated for testing of **passive nozzles** shall only be cleaned with a **passive nozzle** on the face. Test carpets designated for testing **active nozzles** shall only be cleaned with an **active nozzle** on the face.

### 5 Dry vacuum cleaning tests

#### 5.1 Dust removal from hard flat floors<sup>1</sup>

##### 5.1.1 Test equipment

A floor test plate in accordance with 7.3.1 shall be used.

##### 5.1.2 Test area and stroke length

The length of the test area is  $(700 \pm 5)$  mm. The width of the test area is equal to the **cleaning head width** (see 3.7).

---

<sup>1</sup> This test is under review and may be substituted by a debris pick-up test from hard floor.

A length of at least 200 mm shall be added before the beginning of the test area and at least 300 mm after the end of the test area in order to allow acceleration and deceleration of the **cleaning head**.

Thus, the stroke length is at least 1 200 mm for the given test length of 700 mm. The centre line of the front edge of the **cleaning head** is aligned to the centre line of the beginning of the acceleration area at the commencement of the stroke, allowing the distance of 200 mm to be used for acceleration. The **cleaning head** shall reach the end of the stroke when the rear edge of the **active depth of the cleaning head** is at least 200 mm past the end of the test area, thus allowing a suitable distance for deceleration. The reverse stroke is carried out in the same manner until the front edge of the **cleaning head** is once again lined up with the beginning of the acceleration length in front of the test area.

The **active depth of the cleaning head** shall move at uniform **stroke speed** ( $0,50 \pm 0,02$ ) m/s and in a straight line over the test area.

For optimum control of the **double stroke** movement, an electromechanical operator (see 4.8) should be used.

Two hold-downs in accordance with 7.3.4 act as guides to keep the **cleaning head** in a straight line as it is moved over the test area and to ensure an undisturbed flow.

**Dry vacuum cleaners** equipped with a self-drive device shall be operated at the prescribed **stroke speed** of ( $0,5 \pm 0,02$ ) m/s, if possible. Otherwise, the **stroke speed** will be determined by the **dry vacuum cleaner**.

#### 5.1.3 Removal of remaining dust

The hard surface shall be dry cleaned so that no dust remains prior to any subsequent test.

#### 5.1.4 Distribution of test dust

Test dust, Type 1 in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed with a mean coverage of  $50 \text{ g/m}^2$  as uniformly as possible over the test area.

The amount of test dust to be used is calculated from the formula  $B \times 0,7 \text{ m} \times 50 \text{ g/m}^2$ , where  $B$  is the **cleaning head width** in metres and the length of the test area is 0,7 m.

#### 5.1.5 Preconditioning of dust receptacle

In order to minimize the effects of humidity, the dust receptacle shall be preconditioned as follows.

The **dry vacuum cleaner** under test is equipped with a clean dust receptacle and allowed to run with an unimpeded air flow with the nozzle clear of the surface for 2 min or until input power has stabilized.

After the preconditioning, the dust receptacle and any filters removable without tools are removed from the **dry vacuum cleaner** to be weighed. The weight shall be noted and the items are replaced.

Since the **dry vacuum cleaner** air flow can have an effect on the weight of the dust receptacle during the 2 min preconditioning, caution should be taken so that the weight of the dust receptacle has stabilized before weighing.

### 5.1.6 Determination of dust removal ability

Three separate tests, each comprising one **double stroke**, shall be carried out. After each **double stroke**, the **cleaning head** shall be lifted at least 50 mm clear of the surface before the **dry vacuum cleaner** is switched off.

After each test, the surface of the test plate is wiped with a dry suitable cloth having good dust adherence, which is weighed before and after the wiping to determine the amount of dust remaining after the cleaning. Any dust pushed out of the test area shall be included. The dust removal ability in per cent is calculated as the mean value from the measurements.

The mean value for three tests is calculated according to the following formula:

$$K_B(3) = (K_{B1} + K_{B2} + K_{B3}) / 3$$

where

$$K_{Bi} = 100 \times (m_d - m_r) / m_d$$

and

$K_B(i)$  is the mean dust removal for  $i$  tests in per cent;

$m_d$  is the dust quantity distributed on the test floor, in grams;

$m_r$  is the amount of dust wiped off with a suitable cloth, in grams.

The cloth shall be capable of removing a minimum of 99 % of the dust from the floor surface, and not leave any residue.

When the mean value is lower than 90 % and the range of measurements is greater than three percentage units, two additional tests are carried out and the mean value of all the measurements should be given as the result.

When the mean value is equal to or higher than 90 % and the range of the measurements is greater than  $0,3 \times (100 \% - \text{mean value})$ , two additional tests are carried out and the mean value of all the measurements should be given as the result.

Consideration should be given to the control of repeatability within the laboratory and the design or manufacture of the **dry vacuum cleaner** or **cleaning head** in order to ascertain whether any factors not previously observed may affect the repeatability adversely.

## 5.2 Dust removal from hard floors with crevices

### 5.2.1 Test equipment

The surface, in accordance with 7.3.2, consists of a wooden test plate incorporating a removable aluminium insert with a crevice, the angle between the crevice and the direction of strokes being 45°.

The test plate may be fitted to the test rig according to 7.3.12 or, if being used for testing by hand, is placed upon the floor.

Two hold-downs in accordance with 7.3.4 act as guides to keep the **cleaning head** in a straight line as it is moved over the test area. The guides should have a distance of 10 mm from the surface to ensure an undisturbed flow.

### 5.2.2 Distribution of test dust

The insert is weighed and its crevice thereafter filled with mineral dust, in accordance with 7.2.2.1. After levelling the surface of the dust with a rubber scraper, the insert is again weighed and carefully replaced in the test plate, avoiding shaking.

The linear density of the dust inside the crevice shall be between 0,034 0 g/mm and 0,029 0 g/mm crevice length. Otherwise, the filling shall be repeated.

NOTE The inserts are emptied of dust after the last test of each cleaning cycle.

### 5.2.3 Determination of dust removal ability

During a test, the **cleaning head** is passed over the crevice by performing **double strokes** in a **parallel pattern** at a **stroke speed** of  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s, keeping the **cleaning head** to the centre of the test plate. The quantity of dust removed from the crevice after five **double strokes** is determined as the difference in weight of the insert before and after cleanings, both values being recorded.

The dust removal ability, in per cent, is calculated according to the following formula as the ratio of the quantity of dust removed to the quantity of dust in that part of the crevice which is determined by the **cleaning head width** (see 3.7) and accounting for the oblique angle of 45°:

$$k_{cr} = \frac{m_L - m_r}{m_L} \frac{L}{B} \cos 45^\circ \times 100$$

where

$k_{cr}$  is the dust removal ability for a single cleaning cycle, in per cent;

$m_L$  is the dust quantity in the crevice before cleaning, in grams;

$m_r$  is the dust quantity remaining in the crevice after cleaning, in grams;

$L$  is the length of the crevice, in metres;

$B$  is the **cleaning head width**, in metres.

The mean value of dust removal ability for two **cleaning cycles** is calculated as follows:

$$K_{cr}(2) = (k_{cr}(1) + k_{cr}(2)) / 2$$

Two separate tests shall be carried out to establish a mean value of the dust removal ability for five double strokes,  $k_{cr5}$ , to be reported separately.

## 5.3 Dust removal from carpets

### 5.3.1 Test carpet

A test carpet, in accordance with 7.2.1, shall be used; the type of carpet selected shall be recorded. It shall have been prepared in accordance with 7.2.1.4. Due to the significant influence of humidity on this test, the carpet shall be left in the test environment at standard atmospheric conditions for at least 16 h before the test is due to commence.

The preferred carpet for comparative testing purposes is the Wilton Carpet (see 7.2.1.3.2). If additional carpet(s) are desired for testing, the carpet(s) shall be selected from those specified in 7.2.1.3.

During tests the carpet is kept in position on the test floor by the use of carpet hold-downs (see 7.3.4). The carpet shall be fixed on the test floor at the end where the forward stroke

starts. A force of  $60_{-0}^{+10}$  N shall be applied at the other end of the test carpet to define the tension on the carpet during testing.

### 5.3.2 Test area and stroke length

The direction of the **forward stroke** on the test area shall be in the direction of the carpet pile (direction of manufacturing). The length of the test area is  $(700 \pm 5)$  mm. The width of the test area is equal to the **cleaning head width** (see 3.7).

A length of at least 200 mm shall be added before the beginning of the test area and at least 300 mm added after the test area in order to allow for acceleration and deceleration of the cleaning head.

Thus, the **stroke length** is at least 1 200 mm for the given test length of 700 mm. The centre line of the front edge of the **cleaning head** is aligned to the centre line of the beginning of the acceleration area at the commencement of the stroke, allowing the distance of 200 mm to be used for acceleration. The **cleaning head** shall reach the end of the stroke when the rear edge of the **active depth of the cleaning head** is at least 200 mm past the end of the test area, thus allowing a suitable distance for deceleration. The **reverse stroke** is carried out in the same manner until the front edge of the **cleaning head** is once again lined up with the beginning of the acceleration length in front of the test area.

The **active depth of the cleaning head** shall move at uniform **stroke speed**  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s and in a straight line over the test area.

**Dry vacuum cleaners** equipped with a self-drive device shall be operated at the prescribed **stroke speed** of  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s if possible. Otherwise, the **stroke speed** will be determined by the **dry vacuum cleaner**.

For optimum control of the **double stroke** movement, a mechanical operator (see 4.8) should be used.

The two carpet hold-downs serve to hold the test carpet in position during test and act as guides to keep the **cleaning head** in a straight line as it is moved over the test area. The guides should have a distance of 10 mm from the carpet surface to ensure an undisturbed flow.

### 5.3.3 Conditioning of test carpet

#### 5.3.3.1 General

Prior to each test, the test carpet shall be cleaned to remove remaining dust and preconditioned as described below.

#### 5.3.3.2 Removal of remaining dust

For cleaning of the test carpet, it is recommended to use a suitable carpet-beating machine such as described in 7.3.3.

If the carpet-beating machine has a housing, the carpet shall be removed immediately after the cleaning cycles to avoid drying of the carpet fibres

If a carpet-beating machine is not used, the carpet shall be placed upside down on a rigid mesh support and be beaten by hand or with an **active nozzle**. After the beating, one **cleaning cycle** with a **dry vacuum cleaner** having good dust removal ability should be carried out to remove remaining dust. Test carpets designated for testing of **passive nozzles**

shall only be cleaned with a **passive nozzle** on the face (although an **active nozzle** may be used on the back).

### 5.3.3.3 Verification and preconditioning

After cleaning of the test carpet, the **dry vacuum cleaner** under test shall be equipped with a clean dust receptacle (see 4.5) and be used to verify that the carpet has been cleaned to the point where no dust pick-up is discernible. This point is considered to be reached if the amount of dust removed from the carpet during five **double strokes** is less than 0,2 g. If the amount is greater than 0,2 g, this step is repeated until the requirement is achieved.

NOTE Even if the equipment for removing remaining dust from the carpet is known to be sufficiently reliable to leave the carpet in acceptable condition, it is still important to carry out this procedure of preconditioning to ensure that the effect of humidity on the carpet is minimized.

To prevent a gradual filling of the carpet with dust, the weight of the test carpet should be maintained as close as possible to that of the initially clean carpet.

### 5.3.4 Distribution of test dust

Test dust, in accordance with 7.2.2.2, shall be distributed with a mean coverage of  $(125 \pm 0,1)$  g/m<sup>2</sup> as uniformly as possible over the test area.

The amount of test dust to be used is calculated from the formula  $B \times 0,7 \text{ m} \times 125 \text{ g/m}^2$ , where  $B$  is the **cleaning head** width in metres and the length of the test area is 0,7 m. For uniform distribution of the test dust over the test area, a dust spreader as described in 7.3.5 should be used. The adjustment of the device is checked by visual examination of the test dust on the carpet.

### 5.3.5 Embedding of dust into carpet

The dust shall be embedded into the test carpet by carrying out 10 **double strokes** over the carpet parallel with the direction of the pile with a roller, in accordance with 7.3.6.1. The speed of the roller over the test area shall be a uniform  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s with the **forward stroke** being in the direction of the pile. It is important to ensure that the test area is completely and evenly rolled. The carpet is then left for a period of 10 min to recover from rolling.

### 5.3.6 Preconditioning of dust receptacle

In order to minimize the effects of humidity, the dust receptacle shall be preconditioned as follows.

Since the **dry vacuum cleaner** air flow may cause an electrostatic build-up and can have an effect on the scales weighing the dust receptacle during the 2 min preconditioning, caution shall be taken that the weight of the dust receptacle has stabilized before recording the weight. Grounding the receptacle may help the electrostatic build-up to discharge and thus allow a more accurate weight to be taken.

The **dry vacuum cleaner** under test is equipped with a clean or reconditioned dust receptacle and/or filters and shall be run with an unimpeded air flow for 2 min, for instance during the 10 min period the carpet recovers from rolling.

After the preconditioning, all dust receptacle(s) and removable filters are removed from the **dry vacuum cleaner** to be weighed. The weights are noted and the items are replaced.

### 5.3.7 Determination of dust removal ability

Prior to each cleaning cycle, the sequence of preparations outlined in 5.3.4 to 5.3.6 shall be performed in total.

Three separate **cleaning cycles**, each comprising five **double strokes**, shall be carried out. After the fifth **double stroke**, the **cleaning head** shall be lifted at least 50 mm clear of the carpet. At the end of each **cleaning cycle** all hoses and **tubes** of the **dry vacuum cleaner** shall be agitated before the **dry vacuum cleaner** is switched off. The dust receptacle shall not be removed before the motor has completely stopped.

Once the **dry vacuum cleaner** has completely stopped, the receptacle(s) and removable filters are carefully removed and reweighed. Due to effects of possible static charge build up during the time the **dry vacuum cleaner** is picking up dust, it is necessary to ensure that the receptacle has completely stabilized prior to recording the weight.

The dust removal ability is calculated as the ratio of the weight increase of the dust receptacle and removable filters as defined in 4.5 during the five **double strokes** to the weight of the test dust distributed on the test area. The mean value for three **cleaning cycles** is calculated as follows:

$$K_T(3) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3})/3$$

where

$$K_{Ti} = 100 \times (m_{DRfi} - m_{DRei})/m_D$$

and

$K_T(i)$  is the mean dust removal for  $i$  **cleaning cycles** in per cent;

$K_{Ti}$  is the dust removal for a single **cleaning cycle**  $i$  in per cent;

$m_D$  is the weight of the dust distributed on the test area in grams;

$m_{DRei}$  is the total weight of the preconditioned dust receptacle(s) and removable filter(s) in grams;

$m_{DRfi}$  is the total weight of the dust receptacle(s) and removable filter(s) after five **double strokes** in grams.

If the range of values for  $K_{Ti}$  is greater than three percentage units, two additional **cleaning cycles** shall be performed. In this case, the mean dust removal ability shall be calculated as follows:

$$K_T(5) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3} + K_{T4} + K_{T5})/5$$

EXAMPLE The values for  $K_{Ti}$  of 45 %, 47 % and 49 % give a range of four percentage units. Thus, two additional **cleaning cycles** shall be carried out.

NOTE 1 If a problem with the repeatability continues and a downward trend is observed with the results, refer to 4.5 and consider the equipment being weighed during the test.

If the results of the first **cleaning cycle** differ by more than 3 % from the following two tests, it is permissible to repeat that test before applying the rules of the two additional tests.

For the dust removal ability, the mean value, the value range and the number of **cleaning cycles** shall be recorded as well as the type of carpet used.

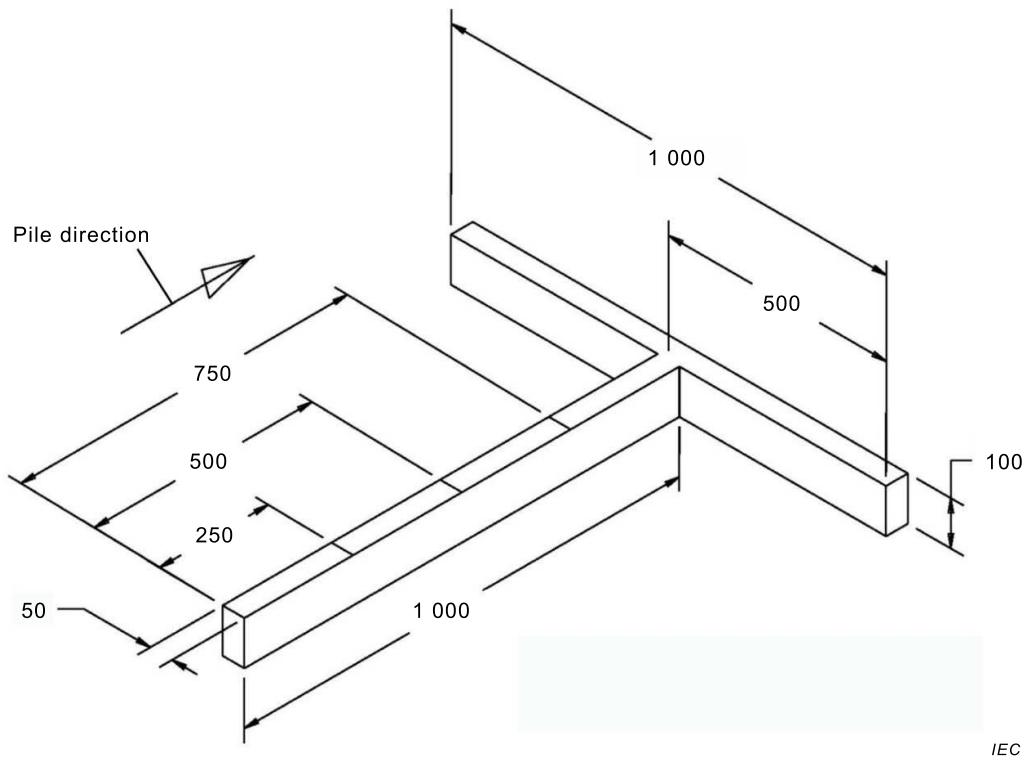
NOTE 2 For correction of dust removal figures using the **reference vacuum cleaner system** (RSB) see D.5.

## 5.4 Dust removal along walls

### 5.4.1 Test equipment and materials

A right-angled T in accordance with Figure 1, formed by two pieces of wood or other suitable material, shall be used for this test. It shall be sufficiently heavy to remain in position during the tests or be kept in position by the use of clamps or weights.

*Dimensions in millimetres*



#### Tolerances

Width and height dimensions:  $\pm 5$  mm

Scale dimensions:  $\pm 1$  mm

**Figure 1 – Right-angled T**

For tests on carpets, a Wilton test carpet in accordance with 7.2.1.3.2 shall be used. For tests on hard flat floors, a floor test plate in accordance with 7.3.1 shall be used.

### 5.4.2 Distribution of test dust

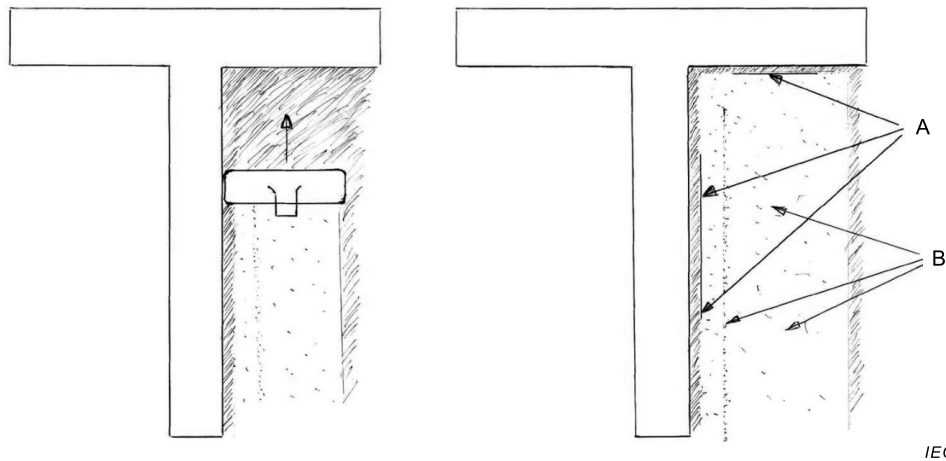
A sufficient amount of mineral dust, in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed over an area of the test surface corresponding to the extremities of the T to ensure good visible coverage.

### 5.4.3 Determination of dust removal ability along walls

The T is placed over the dust-covered area of the test surface and, if necessary, secured by clamps or weights. When placed on a test carpet, the leg of the T shall be located parallel with the direction of the carpet pile (see Figure 1).

One **double stroke** is carried out at a speed of  $(0,25 \pm 0,05)$  m/s with the **cleaning head** guided along both sides of the leg of the T, pausing for 2 s to 3 s at the end of the forward stroke to define the limit of the front edge cleaning.

The width of the visible uncleaned area is measured at three equally spaced points along the leg and along the cross-bar of the T to establish, to the nearest millimetre, three mean values representing the dust removal ability along both sides and in the front of the **cleaning head**, all values being reported. See Figure 2 for guidance.



IEC

Shows **cleaning head** being moved forward through applied dust until the cross of the "T" is reached.

After **cleaning head** is removed, measurements are made where the dust is most undisturbed (**A**). Random remaining dust particles, or possibly where a belt guard is situated, are ignored (**B**).

**Figure 2 – Determination of cleaning area**

## 5.5 Fibre removal from carpets and upholstery

### 5.5.1 General

The **dry vacuum cleaner** shall be equipped with the **cleaning head** designed for the surface to be cleaned.

### 5.5.2 Fibre removal from carpets

#### 5.5.2.1 Test carpet

A Wilton test carpet, in accordance with 7.2.1.3.2, shall be used. Test carpets designated for fibre removal tests shall not be used for other tests.

Prior to each test, the surface of the test carpet shall be cleaned thoroughly until the carpet surface is visually free of remaining fibres.

#### 5.5.2.2 Distribution of fibres

For the distribution of fibres, a stencil, in accordance with Figure 3, shall be used. The stencil shall be 3 mm in thickness, have 95 holes of 30 mm diameter, and be free from burrs. The stencil shall be placed on the test carpet with its 1 000 mm long sides parallel to the warp.

Dimensions in millimetres

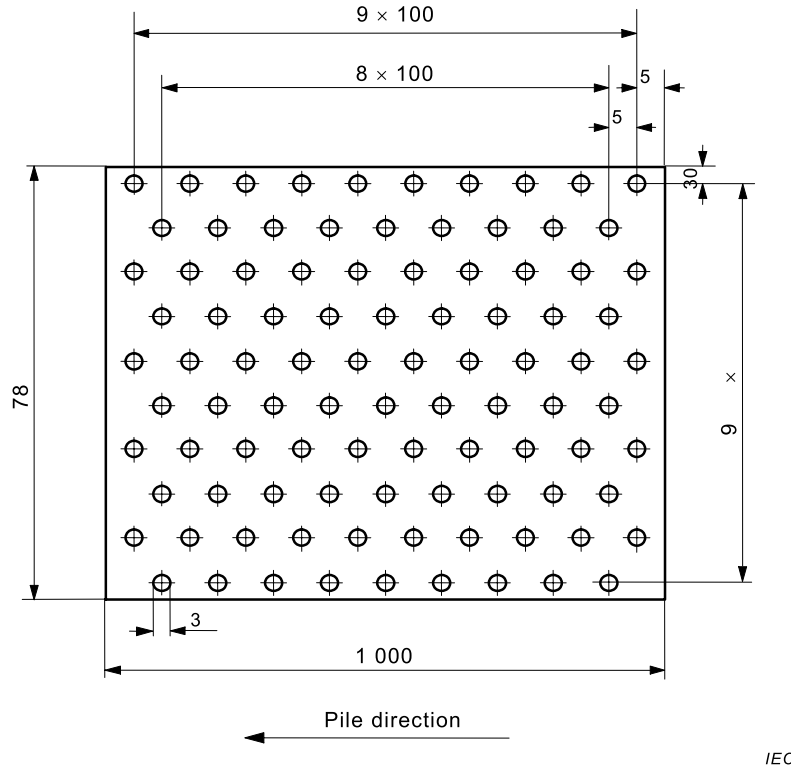


Figure 3 – Stencil for distribution of fibres on test carpets

(150 ± 5) mg of fibre material, in accordance with 7.2.3, shall be plucked by hand into 95 approximately equal portions, which are then pressed lightly by the thumb, without rubbing or twisting, in the centres of the holes of the stencil.

After removing the stencil, the fibres are embedded into the carpet by carrying out five **double strokes** with a roller, in accordance with 7.3.6.2. The direction of the strokes shall be at right angles to the warp of the carpet, and the **stroke speed** shall be about 0,5 m/s. If the roller is less than 1 m in length, the rolling schedule is repeated until the entire test area has been covered.

**5.5.2.3 Determination of fibre removal ability from carpets**

Prior to each test, fibres sticking to the **cleaning head** shall be removed.

The **cleaning head** is passed once over the fibre-covered area in a zigzag pattern as shown in Figure 4 with the **forward strokes** at right angles to the warp. If **cleaning head width** is not an exact multiple of the test area width, make sure the final stroke ensures that the test area has been completely covered. The final stop position is shown in Figure 4.

The number of strokes ( $N_{STR}$ ) required for full geometrical coverage of the test area is calculated as follows:

$$N_{STR} = (W_T/B)$$

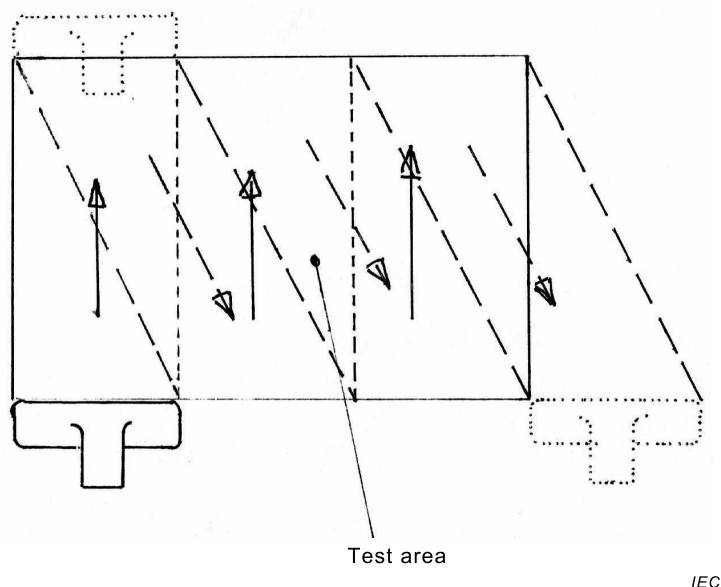
where

$N_{STR}$  is the number of strokes, rounded up to the next integer;

$W_T$  is the test area width (1 000 mm);

$B$  is the **cleaning head width**

Remaining fibres may then be removed by carrying out strokes in the direction of the pile not following a specific pattern. The **stroke speed** shall be  $(0,5 \pm 0,05)$  m/s and care shall be taken that the **cleaning head** is in full contact with the test carpet during the cleaning.



**Figure 4 – Zigzag stroke pattern**

The cleaning time for fibre removal is the time needed for full geometric coverage of the test area plus the time needed for removal of the remaining fibres.

The time for full geometric coverage,  $t_c$ , in seconds, is calculated as follows:

$$t_c = N_{\text{STR}} \times \frac{L + \sqrt{B^2 + (L)^2}}{1000} / v_s$$

where

$L$  is the length, equal to nozzle depth (mm) + 780 mm;

$B$  is the cleaning head width;

$v_s$  is the stroke speed.

The time to remove all fibres (judged visually by the operator from a standing position) shall be recorded. If the cleaning time exceeds 180 s, the cleaning is discontinued.

Three separate tests shall be carried out to establish a mean value of the fibre removal ability. The time to remove fibres sticking to the **cleaning head** shall not be taken into account.

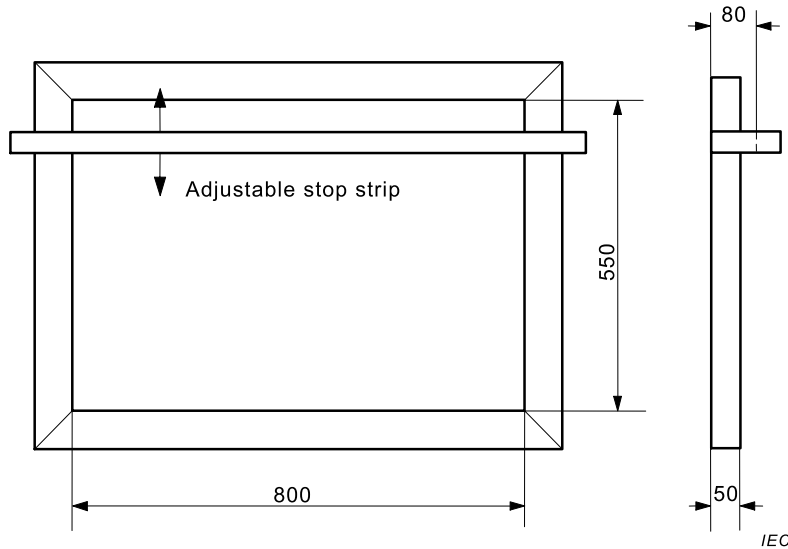
### 5.5.3 Fibre removal from upholstery

#### 5.5.3.1 Test cushion

A test cushion, in accordance with 7.2.6, shall be used. Prior to each test, the surface of the test cushion shall be cleaned thoroughly until the cushion surface is visually free of remaining fibres.

The test cushion shall be placed in a wooden frame, in accordance with Figure 5, to give a working height of about 480 mm above the floor. The frame shall be provided with an adjustable stop strip, which shall rest on the test cushion and be immovable during the tests.

*Dimensions in millimetres*

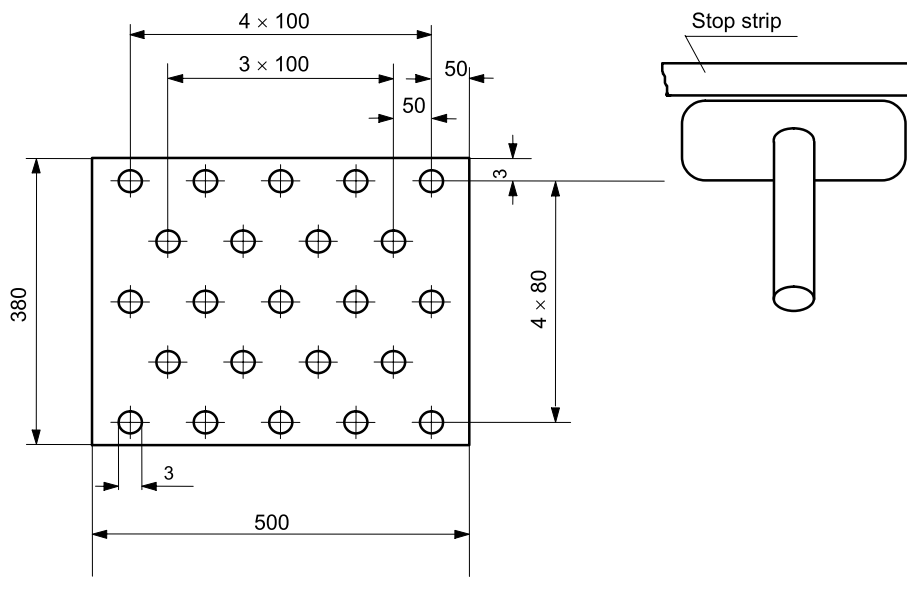


**Figure 5 – Frame for test cushion**

**5.5.3.2 Distribution of fibres**

For the distribution of fibres, a stencil, in accordance with Figure 6, shall be used. The stencil shall be 2 mm in thickness, have 23 holes of 30 mm diameter, and be free from burrs.

*Dimensions millimetres*



**Figure 6 – Stencil for distribution of fibres on upholstery**

The stencil shall be placed on the test cushion with its 500 mm long sides parallel to the 800 mm long sides of the cushion in such a way that the distance between the stop strip and the centre line of the nearest row of holes is equal to the **active depth of the cleaning head**.

(45 ± 1) mg of fibre material, in accordance with 7.2.3, shall be plucked by hand into 23 approximately equal portions, which are then pressed lightly by the thumb, without rubbing or twisting, in the centres of the holes of the stencil.

### 5.5.3.3 Determination of fibre removal ability from upholstery

Prior to each test, fibres sticking to the **cleaning head** shall be removed.

After removing the stencil, the **cleaning head** is passed once over the fibre-covered area in a zigzag pattern as shown in Figure 4 with the **forward strokes** at right angles to the stop strip. Remaining fibres may then be removed by carrying out strokes parallel to the stop strip not following a specific pattern. Fibres which have been pushed against the stop strip may be removed by strokes along the strip. The stroke speed shall be (0,5 ± 0,05) m/s and care should be taken that the **cleaning head** is in full contact with the test cushion during the cleaning. The final stop position is shown in Figure 4.

The number of strokes ( $N_{STR}$ ) required for full geometrical coverage of the test area is calculated as shown below:

$$N_{STR} = (W_T/B)$$

where

$N_{STR}$  is the number of strokes, rounded up to the next integer;

$W_T$  is the test width (500 mm);

$B$  is the **cleaning head width**.

The cleaning time for fibre removal is the time needed for full geometric coverage of the test area plus the time needed for removal of the remaining fibres.

The time for full geometric coverage,  $t_c$ , in seconds, is calculated as follows:

$$t_c = N_{STR} \times \frac{L + \sqrt{B^2 + (L)^2}}{1000} / v_s$$

where

$L$  is the length, equal to the **active depth of the cleaning head** (mm) + 380 mm;

$B$  is the **cleaning head width**;

$v_s$  is the stroke speed.

The time to remove all fibres (judged visually by the operator from a standing position) shall be recorded. If the cleaning time exceeds 300 s, the cleaning is discontinued.

Three separate tests shall be carried out to establish a mean value of the fibre removal ability. The time to remove fibres sticking to the **cleaning head** shall not be taken into account.

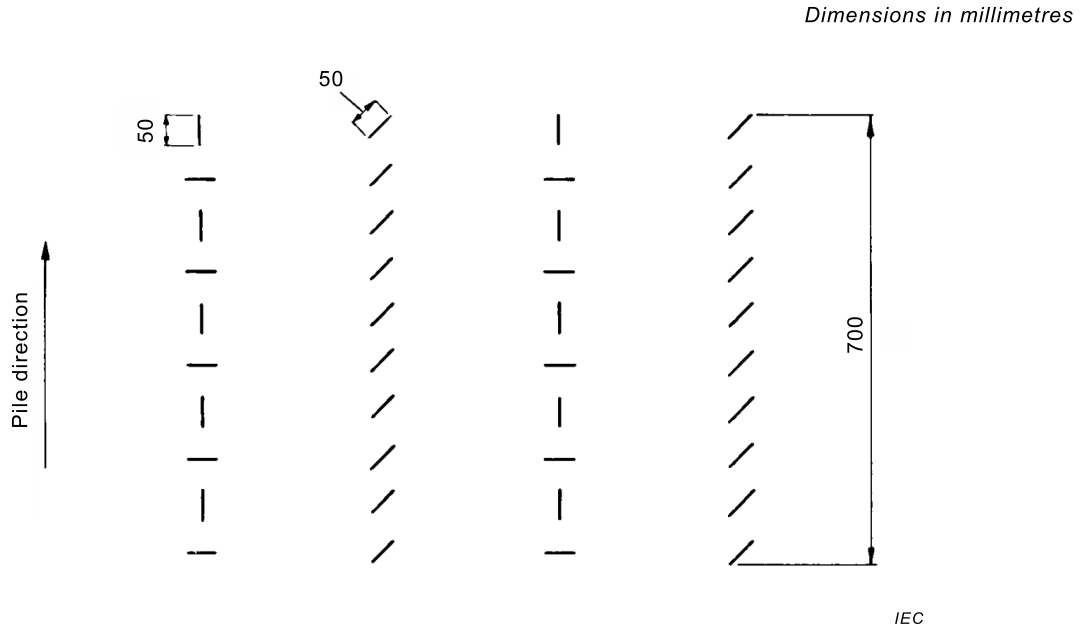
## 5.6 Thread removal from carpets

### 5.6.1 Test carpet

A Wilton test carpet in accordance with 7.2.1.3.2 shall be used.

### 5.6.2 Distribution of threads

Forty pieces of thread, in accordance with 7.2.4, shall be arranged on the test carpet in four rows parallel with the pile direction according to the pattern shown in Figure 7. Each row shall have a length of 0,7 m and the distance between rows is adapted to the **cleaning head** width.



**Figure 7 – Arrangement of threads in the thread removal test**

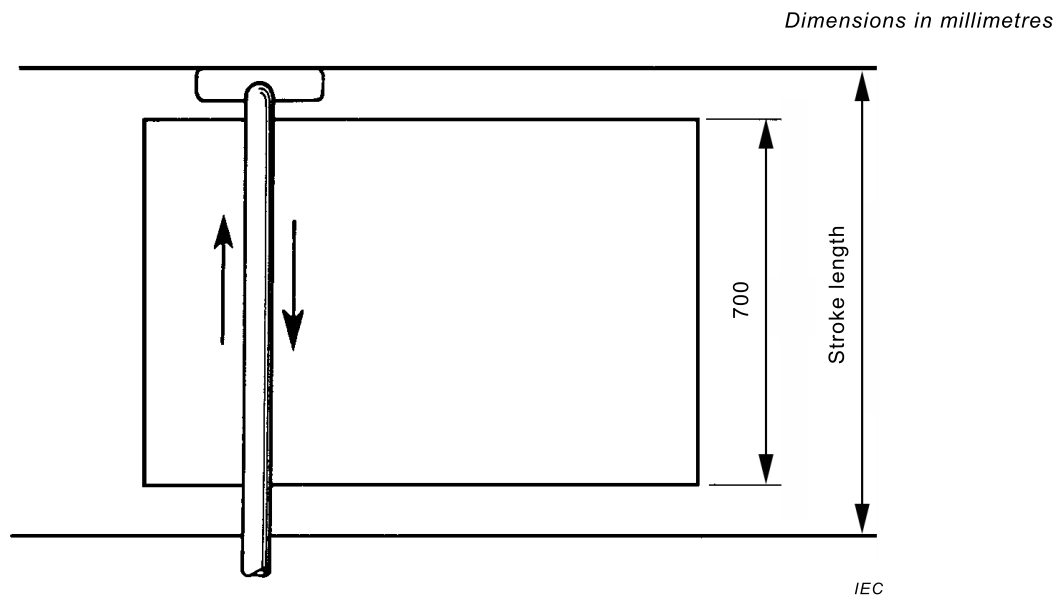
The threads are embedded into the carpet by carrying out five **double strokes** with a roller, in accordance with 7.3.6.2, over each row and at a **stroke speed** of  $(0,50 \pm 0,05)$  m/s.

### 5.6.3 Determination of thread removal ability

The **cleaning head** shall be adjusted for carpet cleaning and, if applicable, utilize such special arrangements that are provided to assist thread removal.

Prior to each test, threads sticking to the **cleaning head** shall be removed.

During a test, each row of threads is cleaned with one **double stroke** at a **stroke speed** of  $(0,50 \pm 0,05)$  m/s, unless the **cleaning head** is a **self-propelled cleaning head**, the **stroke length** being in accordance with 5.1.2 (see Figure 8). The ratio of the number of threads removed from the carpet to the number of distributed threads is calculated and recorded.



**Figure 8 – Stroke length in tests**

Three separate tests shall be carried out to establish a mean value of the thread removal ability, in per cent.

Threads sticking to the **cleaning head** are considered to be removed from the carpet. A suitable observation should be made in the test report.

## **5.7 Maximum usable volume of the dust receptacle**

### **5.7.1 General**

The maximum usable volume of the dust receptacle is determined as follows.

### **5.7.2 Conditions for test**

The **dry vacuum cleaner** shall be equipped with a clean dust receptacle (see 4.6) and placed in its normal position of operation. **Upright vacuum cleaners** shall be tested in their vertical position. If a paper bag and similar material as fleece is used, 10 mg of fine powdered chalk per cm<sup>2</sup> of the bag filter area shall be introduced slowly into the **dry vacuum cleaner** to inflate the bag completely.

NOTE 1 An alternative to chalk powder is under consideration.

Some bag materials such as fleece may require larger quantities of chalk dust. It is permissible to use alternative methods of inflation in this case as long as they do not artificially inflate the bag more than would be the case with normal use.

Moulding granules, in accordance with 7.2.5, shall be used for the test.

The granules may be reused provided they are relieved of excessive chalk and have not been damaged.

NOTE 2 Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

### 5.7.3 Introduction of moulding granules

The moulding granules are gradually introduced into the **dry vacuum cleaner** in 1 l increments to a visible maximum level mark, if present, or until the **dry vacuum cleaner** will not accept any more.

For **upright vacuum cleaners** without provision for optional use of a hose, the granules shall be fed through a nozzle adaptor. For other **dry vacuum cleaners**, the granules shall be fed through the hose provided.

If the dust receptacle fill line is not horizontal relative to the floor when the product is resting on the floor, the product instruction manual shall be used to determine when the dust receptacle is considered to be full.

If the instruction manual is unclear, the manufacturer shall be contacted to determine when the dust receptacle is considered to be full. If this is not possible, granules shall be fed into the product until the bottom of the fill mark is reached.

### 5.7.4 Determination of maximum usable volume of dust receptacle

Measure the mass of 1 l of granules 10 times to determine its density prior to feeding into the **dry vacuum cleaner**. Weigh the dust receptacle before feeding and then again after feeding. The difference divided by the density determines the volume.

Three tests shall be carried out to establish a mean value, which represents the maximum usable volume of the dust receptacle being tested.

## 5.8 Air data

### 5.8.1 Purpose

The purpose of the determination of air data is to compare the specified parameters between **dry vacuum cleaners** and also to determine certain parameter values for other tests. The following parameters, referred to standard air density,  $\rho = 1,20 \text{ kg/ m}^3$  (at 20 °C, 101,3 kPa and 50 % relative humidity), are considered:

$q$  is the air flow, in litres per second (l/s);

$h$  is the vacuum, in kilopascals;

$P_1$  is the input power, in watts;

$P_2$  is the suction power, in watts;

$\eta$  is the efficiency, in per cent.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

Measured air data should be corrected to standard air density (see 7.3.7.5).

### 5.8.2 Conditions for test

**Dry vacuum cleaners** shall be connected to the measuring chamber as described in 5.8.4. Air data may be measured at the end of the **tube** and/or at the base of the nozzle. When connected at the end of the **tube**, the hose shall be fully collapsed and if the connecting **tube** is telescopic it shall be fully extended. Whichever location(s) is measured shall be reported.

The **dry vacuum cleaner** shall be prepared and operated as stated in 4.3 to 4.7.

### 5.8.3 Test equipment

Either of the alternative test equipment described in 7.3.7 may be used. For both alternatives a plenum chamber of  $(500 \times 500 \times 500)$  mm<sup>3</sup> or  $(460 \times 460 \times 250)$  mm<sup>3</sup> shall be used.

If the air flow is greater than 40 l/s, the use of the larger plenum chamber is recommended for both alternative A and alternative B.

NOTE A plenum chamber in accordance with ASTM F431 is acceptable for conducting both alternative tests.

### 5.8.4 Mounting dry vacuum cleaner to test chamber for air data test

**5.8.4.1 Dry vacuum cleaners**, which in normal operation are equipped with hose and/or connecting tube, and **upright vacuum cleaners** with the option to be operated with a hose connection are connected to the measuring chamber at the end of the **tube** with the hose fully collapsed.

**Dry vacuum cleaners** which are not equipped with hose and/or **tube** in normal operation are directly connected to the measuring chamber.

**5.8.4.2** For **dry vacuum cleaners** which can be equipped with a nozzle and **upright vacuum cleaners**, the nozzle shall be adapted to the measuring chamber by any convenient means to provide an airtight seal between the nozzle base and the measuring chamber. The largest cross-sectional area possible shall be maintained throughout the adaptor interface. This will prevent impeding the air flow between the plenum chamber and the test vacuum cleaner nozzle.

**5.8.4.3** If the vacuum cleaner nozzle incorporates slots along the side edges or along the front and rear edge of the bottom plate for the purpose of cleaning, these slots shall be sealed by any convenient means such as clay, tape, foam and the like. Leaks resulting from the test **dry vacuum cleaner's** construction, except at the adaptor/nozzle interface as described in 5.8.4.2, shall not be sealed.

**5.8.4.4** For **dry vacuum cleaners** with optional motorized nozzle rotating brush and for **upright vacuum cleaners** with the option to de-energize the nozzle rotating brush, the nozzle rotating brush shall be energized during the test.

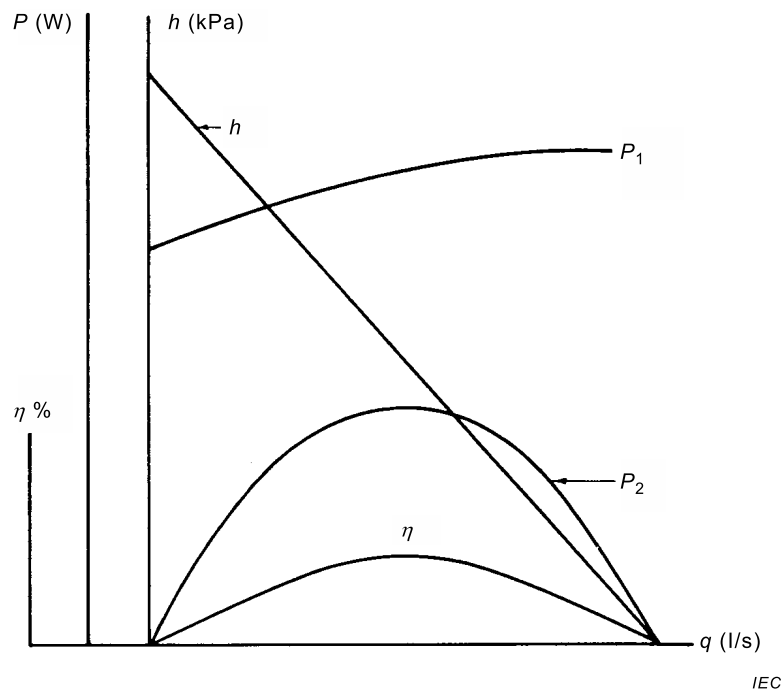
### 5.8.5 Determination of air data

Air flow, vacuum and input power are determined for a number of throttlings sufficient for plotting curves of vacuum and input power against the air flow (see Figure 9).

Prior to the sequence of measurements, the **dry vacuum cleaner** shall be operated unthrottled in accordance with 4.7 to establish a reference value of the exhaust air temperature for further measuring points.

For each measuring point, the air flow, vacuum and input power are recorded 30 s after the throttling. The cleaner is then again operated unthrottled to attain the reference conditions, which is checked by measuring the exhaust air temperature. This procedure is continued until all the entire curves have been plotted, the measuring point for maximum vacuum being the last one.

For each measuring point, the suction power  $P_2$  is obtained as the product of the air flow  $q$  and the vacuum  $h$ . The efficiency  $\eta$  is calculated as the ratio of corresponding values of the suction power and input power. Curves of suction power and of efficiency are also plotted against the air flow (see Figure 9).



**Key**

- $h$  vacuum in the measuring box, in kilopascals
- $q$  air flow, in litres per second (l/s)
- $P_1$  input power, in watts
- $P_2$  suction power, in watts
- $\eta$  air data efficiency, in per cent

**Figure 9 – Air data curves**

The maximum value of the suction power  $P_{2max}$  and the theoretical maximum value of the air flow  $q_{max}$  shall be estimated according to the procedure given in 7.3.7.6.

**5.9 Performance with loaded dust receptacle**

**5.9.1 Purpose**

NOTE This method is used to determine the effects, if any, of dust loading during a single filling of the receptacle. It is not a long term sustained performance test, which is being developed separately for a future edition, and is not intended to represent a specific point of filling of the receptacle. It may be considered “full” if the stopping point reached is determined by the operation of the receptacle full indicator, otherwise the point reached should be considered to be somewhere between empty and full and performance tests undertaken at this point will give an indication as to how well the **dry vacuum cleaner** can perform as the receptacle fills and/or the filters fill with dust.

The purpose of this procedure is to provide the means to measure the performance of a **dry vacuum cleaner** with a loaded dust receptacle. The test **dry vacuum cleaner** shall be evaluated in both the unloaded and simulated loaded condition using applicable subclauses.

The test is not intended to measure the capacity of receptacle or filter.

**5.9.2 Determination of suction pressure change with loaded dust receptacle**

**5.9.2.1 Test conditions**

The **dry vacuum cleaner** shall be operated under the same conditions as for the determination of performance characteristics. The change of the suction pressure in the adaptor when vacuuming specified test material shall be measured.

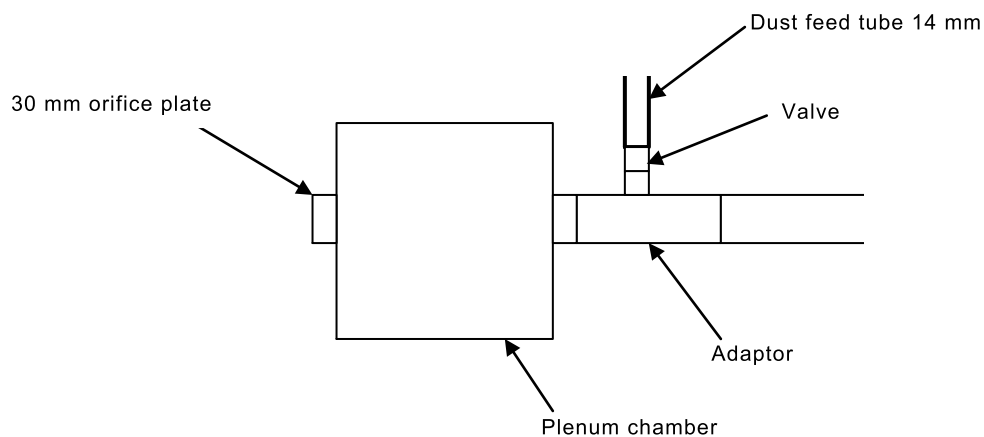
- For this purpose the hose, for **cylinder vacuum cleaners** and **upright vacuum cleaners** with hose, is connected to the plenum chamber, as described in 5.8.3, via an adaptor, as shown in Figure 10. The adaptor, which shall not alter the original air flow of the **dry vacuum cleaner** by being restrictive or by creating turbulence, has an opening for a feed tube for test dust with a diameter of  $(14 \pm 2)$  mm at a distance of at least 150 mm from the pressure tapping. This opening shall be capable of being sealed closed during the measurements of suction.

It is permissible to use the pressure tapping on the plenum chamber to measure pressure.

The openings in the adaptor shall not impair the air flow.

The feed tube shall be connected to a flexible tube and a probe with which the test material is picked up evenly as described in 5.9.2.3. The feed setup shall not impair the properties of the test material according to 7.2.2.3.

- The plenum chamber shall be fitted with a 30 mm orifice plate.



IEC

**Figure 10 – Connecting tube opening**

For an **upright vacuum cleaner** where it is not possible to fit a hose, it is permissible to mount the **upright vacuum cleaner** on to the plenum chamber as shown in Figure 24. The pressure may be measured using the pressure tapping on the plenum chamber. A suitable position in the ducting from the nozzle to the dirt receptacle shall be found to fit a dust feed tube as described for the adaptor above. In this case the mounting method shall be reported.

### 5.9.2.2 Test dust

Test dust, see Figure 11, in accordance with 7.2.2.3 shall be used for loading the dust receptacle.

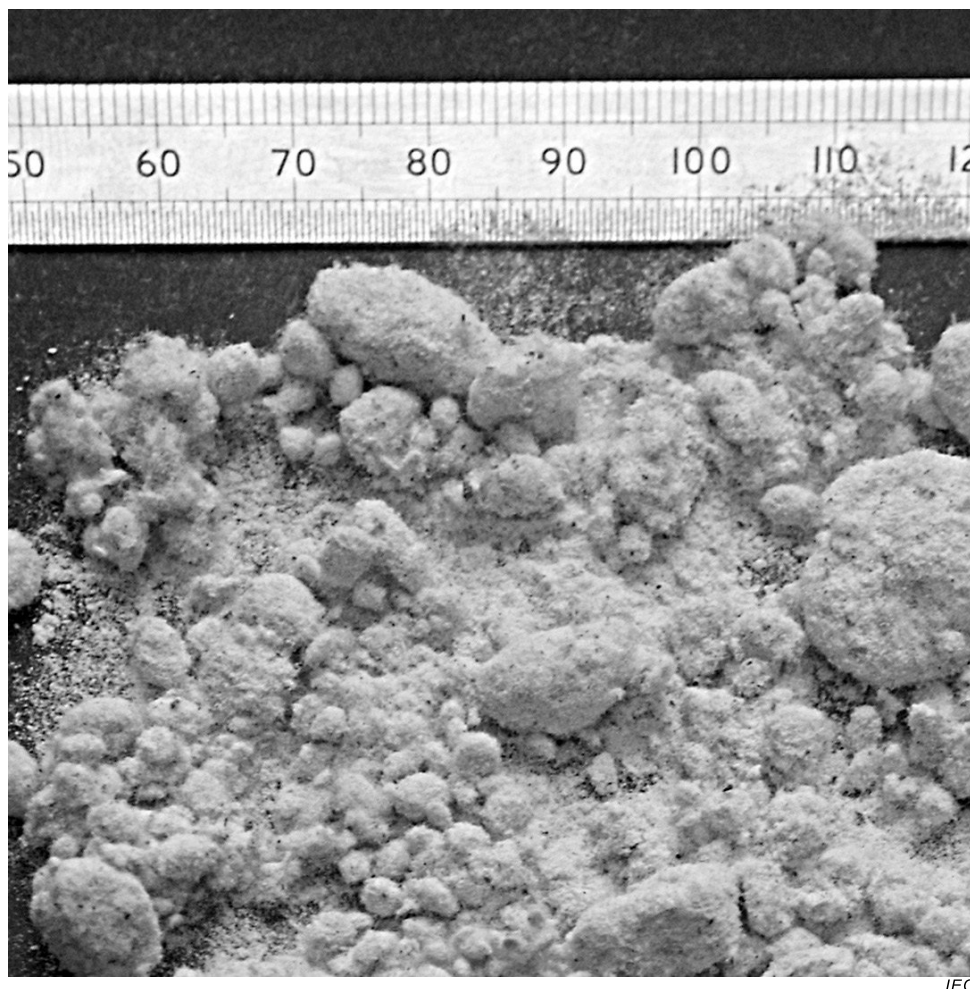


Figure 11 – Test dust for loading dust receptacle

### 5.9.2.3 Test method

The **dry vacuum cleaner** shall be prepared in accordance with 5.9.2.1.

With the feed tube closed, the **dry vacuum cleaner** is run for at least 10 min. Subsequently, the initial vacuum,  $h_0$ , shall be determined.

For dust receptacles with a maximum useable volume greater than or equal to 1 l, the majority of the test material shall be fed in 50 g batches which are representative of the overall mixture over a time period of 60 s each (50 g/min). If the quantity is not evenly divisible by 50, the final load shall consist of the remainder of the test dust and the time of the last feeding shall be adjusted to maintain the standard feed rate of 50 g/min.

For dust receptacles with a volume less than 1 l, the batch size is reduced to 10 g batches in order to provide sufficient data points and shall be fed over a time period of 12 s each (50 g/min). If the quantity of test dust is not evenly divisible by 10, the final load shall consist of the remainder of the test dust and the time of the last feeding shall be adjusted to maintain the standard feed rate of 50 g/min. For **dry vacuum cleaners** with automatic filter cleaning or dust compressor functions, the cleaner shall be operated in accordance with the manufacturer's instructions after each batch of dust.

After each batch the feed tube shall be closed. The pressure measurement,  $h$ , shall be recorded 30 s after the feed tube has been closed. Then, the feed tube is reopened and the feeding of the next batch continued.

If the maximum air flow of the **dry vacuum cleaner** is less than 15 l/s, then the feeding rate is reduced to 25 g/min.

The injection of test dust is terminated when one of the following conditions is first reached:

Condition 1: An indicator on the **dry vacuum cleaner** signals that the dust receptacle should be emptied or replaced. Where a product has a full bin indicator on the front of its bin, the full bin indication as described in the manufacturer's instructions shall determine the stopping point.

Condition 2: The observed value of the vacuum  $h_f$  has dropped to  $40^{+0.5}_{-0}$  % of  $h_0$ .

Condition 3: The amount of injected test dust has reached a total of 100 g/l of the maximum usable volume of the dust receptacle (see 5.7).

The values for  $h_0$ ,  $h_f$  in relation to the total amount of test material taken up and the condition for termination shall be recorded.

NOTE If  $h_f < 40$  % of  $h_0$ , the restriction will be created to provide a suction value equal to 40 % of the initial reading.

### 5.9.3 Throttling to simulate loaded dust receptacle

The **dry vacuum cleaner** shall be equipped with a clean dust receptacle and filters in accordance with 4.5.

It shall be operated according to 5.9.2 with the feed tube closed.

The volume flow of the **dry vacuum cleaner** whilst connected to the plenum chamber shall be suitably throttled until the value  $h_f$  of 5.9.2 is obtained.

The throttling is undertaken by inserting a suitable device between dust receptacle and motor/fan chamber. However, it is essential that the throttling shall not alter the characteristics of the effects of loading with the dust and shall not restrict the manner in which the dirt is transported from the surface being cleaned to the receptacle.

### 5.9.4 Determination of performance with loaded dust receptacle

Any applicable tests shall be performed with the throttling described in 5.9.3.

The throttled **dry vacuum cleaner** may be submitted to air data tests in order to complement data obtained in the cleaning performance tests.

## 5.10 Total emissions while vacuum cleaning

### 5.10.1 Purpose

The purpose of this test is to determine a measurement of the particulate generated as a result of the vacuuming process. This test is applicable to all types of household **dry vacuum cleaners**. The test is applicable to dust removal from floor coverings, not the removal of surface litter or debris.

NOTE Complete details for this test can be found in ASTM F2608-07.

### 5.10.2 Test conditions

The test room conditions shall be as specified in 4.1.

### 5.10.3 Test equipment

Equipment required for the test is specified in 7.3.14.

### 5.10.4 Test carpet

A test carpet in accordance with 7.2.1.3.3, shall be used; the type of carpet selected shall be recorded. It shall have been prepared in accordance with 7.2.1.4. Due to the significant influence of humidity on this test, the carpet shall be left in the test environment at standard atmospheric conditions for at least 16 h before the test is due to commence.

During tests the carpet is kept in position on the test floor by the use of carpet hold-downs (see 7.3.4). The carpet shall be fixed on the test floor at the end where the forward stroke starts.

### 5.10.5 Test chamber setup and conditioning

All components shall be conditioned in a controlled environment for at least 16 h prior to testing.

Using a **dry vacuum cleaner** or central vacuum system, all surfaces of the test chamber shall be cleaned to remove all residual dust. Equipment should be cleaned with a tack cloth or damp rag to remove any dust not removed by vacuuming.

### 5.10.6 Dry vacuum cleaners

New **dry vacuum cleaners** are to be conditioned as specified in 4.3 and 4.4.

Used **dry vacuum cleaners** are to be thoroughly cleaned and then operated in accordance with 4.7.

### 5.10.7 Test sample and material setup

With the carpet secured to the supporting surface, the particle sampling system is located 1524 mm above the carpet, at the carpet centre line, facing up.

The test carpet is marked with a baseline area. The length of the area is 1 016 mm. The width of the area is the **cleaning head width** ( $B$ ) plus an additional 76 mm per side.

Test dust in accordance with 7.2.2.5 is used. The amount of test dust,  $m$ , in grams, required for the test is calculated for the overall test area based upon a density of 38,75 g/m<sup>2</sup> as follows:

$$m \text{ (g)} = (B + 152 \text{ mm}) \times 1\,016 \text{ mm} \times 38,75 \text{ g/m}^2$$

The test dust is spread uniformly over the test area using any convenient spreading means.

The dust is embedded by dragging the embedding tool over the test area in 15 **double strokes**. The embedding tool is moved at  $0,5_{-0}^{+0,05}$  m/s. The first stroke should be in the direction of the carpet pile. Clean the embedding tool as needed.

### 5.10.8 Positioning the test unit

**Upright vacuum cleaners** are positioned on the test carpet 100 mm to 150 mm in front of the test area. The handle height is set to 800 mm. The conveyor is set to also include 100 mm to 150 mm after the test area.

**Cylinder vacuum cleaners** are positioned to either side of the test carpet at the same height as the test carpet, with the main axis perpendicular to the test carpet to ensure that exhaust air does not blow across the embedded surface. The nozzle is positioned on the test carpet 100 mm to 150 mm in front of the test area. The handle height is set to 800 mm. The conveyor is set to also include 100 mm to 150 mm after the test area. For nozzles without pivoting connectors, the bottom of the **cleaning head** shall be made parallel with the test surface by adjusting the handle height within the tolerances.

#### 5.10.9 Test procedure

Once the test unit is in place, the test room is exited and the particle counter is initiated (same for the photometer if also being used). The instruments are set to take continuous readings for the duration of the test.

The test room purge/room air purifier is energized until the baseline particulate level is under 35 300 particles/m<sup>3</sup> in the 0,3 µm to 0,5 µm range and count variation is under 10 % for five minutes in the 0,3 µm to 0,5 µm range. For the photometer, the µg/m<sup>3</sup> baseline shall be less than 1 µg/m<sup>3</sup> with a variation of less than 10 % of the mean.

When the room is stabilized, the room purge/room air purifier and room-conditioning equipment is de-energized for the duration of the test.

The test unit is energized and the particle counts (and concentration from photometer) are monitored for ten minutes. The nozzle shall not be in contact with the surface during this time.

The conveyor or vacuum stroke counter is set for the appropriate number of strokes to allow ten minutes of back and forth vacuuming at  $0,5_{-0}^{+0,05}$  m/s. The nozzle is lowered to be in contact with the surface and then the conveyor is energized. Continue to monitor particle counts for an additional ten minutes.

At the end of the test run the conveyor is de-energized with the **dry vacuum cleaner** in its original position, and then the **dry vacuum cleaner** is de-energized.

Particulate counts are monitored for an additional five minutes after de-energizing the **dry vacuum cleaner**.

Prior to entering the test room, the test room purge/room air purifier shall be energized to remove the remaining contaminants.

### 5.11 Filtration efficiency and dust re-emission of the dry vacuum cleaner

#### 5.11.1 Purpose

The aim of this test is to determine the ability of a **dry vacuum cleaner** to retain dust, depending on particle size, from the intake aerosol containing a predefined concentration of test dust.

This test is not suitable for determining permeability of filters or filter materials.

NOTE Definitions of HEPA, ULPA and EPA can be found in EN 1822, IEST-RP-CC001.5, and IEST-RP-CC007.2.

#### 5.11.2 Test conditions

A relative humidity of 45 % to 55 % RH is recommended for control of static.

Measuring equipment required for the test is specified in 7.3.8.

The equipment described in ASTM F1977 is also suitable to use in order to conduct this test and should be used in accordance with the description contained in that test method for feeding dust or equivalent particles.

In preparation for the test, the **dry vacuum cleaner** should be equipped with a new or thoroughly cleaned dust receptacle and new filters according to specifications. It shall be set to operate at maximum air flow.

The **dry vacuum cleaner** is placed centrally under the test hood in its normal operation condition.

Dust will be fed

- to **dry vacuum cleaners** with a suction hose, through this hose;
- to **dry vacuum cleaners** without a suction hose (for instance **upright vacuum cleaners**), through a suitable auxiliary hose which is connected and sealed tightly to the suction nozzle by use of a nozzle adaptor.

### 5.11.3 Determining the test dust quantity

For the entire time period that dust according to 7.2.2.5 is fed, the dust concentration  $c$  shall be  $0,1 \text{ g/m}^3$  in the intake aerosol channel. Therefore, the maximum air flow  $q$  for the **dry vacuum cleaner** with the given filter equipment shall be determined.

The quantity  $m$  of dust to be fed for duration  $t_{\text{DUST}}$  is calculated consequently as

$$m = c \times t_{\text{DUST}} \times q$$

An appropriate neutralization method shall be applied to the test dust prior to being fed.

### 5.11.4 Particle neutralization

Electrically neutral particles shall be used for accurate filtration efficiency testing. This can be accomplished through one of the following three methods:

- Neutralizing the challenge – The challenge particles may be neutralized in any manner that brings the charge to less than 1 000 ions per  $\text{cm}^3$ . Neutralization shall be verified at least once per year, or when any change to the system is made.
- Using conductive sampling lines.
- Grounding the test stand itself.

### 5.11.5 Verification of particle transport

Before inserting the test **dry vacuum cleaner** into the chamber, perform the steps below and ensure that the upstream (intake) particle counts are within 10 % of the downstream (exhaust) particle counts.

- Dust is fed for 10 min while the particle concentration in the aerosol intake channel is monitored.
- Meanwhile five test cycles are carried out, each consisting of the following:
  - particle registration from aerosol intake channel for 30 s (intake measurement);
  - if a single particle counter is used: flushing of particle analysing system for 15 s to ensure that the single particle counter is clean (and not saturated);
  - the charge of particles upstream of the test unit shall be under 1 000 ions per  $\text{cm}^3$ ;
  - particle registration from exhaust channel for 30 s (exhaust measurement);

- flushing of particle analysing system for 15 s;
- if two particle counters, adjusted to provide comparable values, are used: continuous measurement is allowed.

Particle registration is by optical particle counter which can be operated with a suitable aerosol dilution system to adapt count rate capacity and the particle concentration of aerosol intake and of exhaust channel, respectively. The results of these test cycles shall be recorded as follows:

- counter events/class, i.e. the number of events recorded by the particle counter, separately for each range of particle sizes;
- sample air volumes,  $VA_D$  (exhaust) and  $VA_U$  (intake), i.e. the volumes of the aerosol samples analysed by the particle counter combined in the course of the test;
- applicable dilution factors  $k_{VA}$  (intake or exhaust) of the particle analysis system, i.e. the ratio between the volume of the air sample extracted from the channel and the sample air volume analysed by the particle counter.

#### 5.11.6 Test procedure

This test can be conducted either by using two particle counters which read intake and exhaust values simultaneously or by using a single particle counter which is switched for reading intake and exhaust values. The test proceeds as follows:

- The **dry vacuum cleaner** is operated without dust being fed until acceptable and stable conditions are achieved (minimum 10 min). The stability of this method is  $\pm 5\%$  for counts over 50 for 15 s or less than 50 counts per 15 s over the 10 min.
- Particle counts are taken for 30 s from the aerosol intake channel and from the exhaust channel in order to determine backgrounds.
- Dust is fed for 10 min while the particle concentration in the aerosol intake channel is monitored.
- Within these 10 min, five test cycles are carried out, each consisting of the following:
  - particle registration from aerosol intake channel for 30 s (intake measurement);
  - if a single particle counter is used: flushing of particle analysing system for  $\geq 15$  s until the measured data are stable to ensure that the single particle counter is clean (and not saturated);
  - particle registration from exhaust channel for 30 s (exhaust measurement);
  - flushing of particle analysing system for  $\geq 15$  s until the measured data are stable to ensure that the single particle counter is clean (and not saturated);
  - if two particle counters are used: continuous measurement is allowed.

Particle registration is by optical particle counter which can be operated with a suitable aerosol dilution system to adapt count rate capacity and the particle concentration of aerosol intake and of exhaust channel, respectively. The results of these test cycles shall be recorded as follows:

- counter events/class, i.e. the number of events recorded by the particle counter, separately for each range of particle sizes;
- sample air volumes,  $VA_D$  (exhaust) and  $VA_U$  (intake), i.e. the volumes of the aerosol samples analysed by the particle counter combined in the course of the test;
- applicable dilution factors  $k_{VA}$  (intake or exhaust) of the particle analysis system, i.e. the ratio between the volume of the air sample extracted from the channel and the sample air volume analysed by the particle counter.

The test procedure shall be repeated with at least three **dry vacuum cleaners** of identical type.

The proper dilution ratio needs to be verified. Prove that the air is not over-concentrated by serial dilution and prove that it is not over-diluted on the exhaust by lessening the dilution serially, see 7.3.8.5.

### 5.11.7 Evaluation

Based on the particle counts obtained in the five test cycles, for aerosol intake channel and exhaust channel, the fractional filtration efficiency is derived for each particle class.

The individual measurements are considered to be samples of a full distribution, and a statistical analysis is performed accordingly.

Given the particle counts  $z(k,l)_U$  of the aerosol intake channel (intake) for particle class  $k$  obtained from each individual test cycle  $l$ , the corresponding lower limits of the 95 % confidence range,  $\underline{Z(k)}_U$ , are obtained as follows:

- summation of particle counts obtained for particle class  $k$  in five individual measurements upstream:

$$Z(k)_U = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_U$$

where

$k$  is the index of particle class;

$l$  is the running index of individual test cycles;

$z(k,l)_U$  is the particle count upstream in class  $k$  from individual test cycle  $l$ ;

$Z(k)_U$  is the particle sum upstream in class  $k$  from all test cycles;

- determination of the 95 % lower confidence limits  $\underline{Z(k)}_{U,0,95}$  for the particle sums  $Z(k)_U$ :

$$\text{If } Z(k)_U > 50: \quad \underline{Z(k)}_{U,0,95} = Z(k)_U - 1,96 \times (Z(k)_U)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{If } Z(k)_U \leq 50: \quad \underline{Z(k)}_{U,0,95} \text{ from Table 1.}$$

Given the particle counts  $z(k,l)_D$  of the exhaust channel (exhaust) for particle class  $k$  obtained from each individual test cycle  $l$ , the corresponding upper limits of the 95 % – confidence range,  $\overline{Z(k)}_{D,0,95}$  are similarly derived by

- summation of particle counts obtained for particle class  $l$  in 5 individual measurements downstream:

$$Z(k)_D = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_D$$

where

$k$  is the index of particle class;

$l$  is the running index of individual test cycles;

$z(k,l)_D$  is the particle count downstream in class  $k$  from individual test cycle  $l$ ;

$Z(k)_D$  is the particle sum downstream in class  $k$  from all 5 test cycles;

- determination of corresponding upper limits of the 95 % – confidence range  $\overline{Z(k)}_{D,0,95}$  from particle sums  $Z(k)_D$ :

$$\text{If } Z(k)_D > 50: \quad \overline{Z(k)}_{D_{0,95}} = Z(k)_D + 1,96 \times (Z(k)_D)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{If } Z(k)_D \leq 50: \quad \overline{Z(k)}_{D_{0,95}} \text{ from Table 1.}$$

From the statistical limits calculated above, the lower limit of the 95 % confidence range of the fractional filtration efficiency,  $\underline{E(k)}_{0,95}$ , is obtained for each particle class  $k$ :

$$\underline{E(k)}_{0,95} = 1 - \left( \frac{\overline{Z(k)}_{D_{0,95}} \times k_{VA\_D} \times \left( \frac{VA_U}{VA_D} \right)}{\underline{Z(k)}_{U_{0,95}} \times k_{VA\_U}} \right)$$

where

$k$  is the index of particle class;

$E(k)_{0,95}$  is the lower limit of confidence for filtration efficiency of particle class  $k$ ;

$k_{VA\_D}$  is the downstream (exhaust) dilution factor of the particle analysis system;

$k_{VA\_U}$  is the upstream (intake) dilution factor of the particle analysis system;

$VA_D$  is the downstream (exhaust) sample air volume analysed;

$VA_U$  is the upstream (intake) sample air volume analysed;

$Z(k)_{D_{0,95}}$  is the upper limit of confidence for partial sum class  $k$  from downstream measurements;

$Z(k)_{U_{0,95}}$  is the lower limit of confidence for particle sum class  $k$  from upstream measurements.

This evaluation shall be carried out in every test.

**Table 1 – Confidence limits of a Poisson distribution for 95 % confidence range**

$z$	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$
0	0,0	3,7	10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5
1	0,1	5,6	11	5,4	19,7	21	13,0	32,0	31	21,0	44,0	41	29,4	55,6
2	0,2	7,2	12	6,2	21,0	22	13,8	33,2	32	21,8	45,1	42	30,3	56,8
3	0,6	8,8	13	6,9	22,3	23	14,6	34,4	33	22,7	46,3	43	31,1	57,9
4	1,0	10,2	14	7,7	23,5	24	15,4	35,6	34	23,5	47,5	44	32,0	59,0
5	1,6	11,7	15	8,4	24,8	25	16,2	36,8	35	24,3	48,7	45	32,8	60,2
6	2,2	13,1	16	9,2	26,0	26	17,0	38,0	36	25,1	49,8	46	33,6	61,3
7	2,8	14,4	17	9,9	27,2	27	17,8	39,2	37	26,0	51,0	47	34,5	62,5
8	3,4	15,8	18	10,7	28,4	28	18,6	40,4	38	26,8	52,2	48	35,3	63,6
9	4,0	17,1	19	11,5	29,6	29	19,4	41,6	39	27,7	53,3	49	36,1	64,8
10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5	50	37,0	65,9

### 5.11.8 Particle concentration and dilution

For flawless particle registration and analysis it shall be monitored and maintained that the particle concentration at the counter is within its specified range of proper operation and that each individual particle count  $z_{\text{SAMPLE}}$  is well below the maximum count  $z_{\text{COUNTER\_MAX}}$ , such that

$$z_{\text{SAMPLE}} < 0,2 z_{\text{COUNTER\_MAX}}.$$

To verify that the air is not over-concentrated, increase the dilution a known amount, and verify that the counts are decreased by the same ratio.

To verify that the air is not over-diluted, decrease the dilution and verify that the counts increase by this same change in dilution ratio.

### 5.11.9 Record keeping

A record with the following information shall be kept for each test of filtration efficiency:

- electrical and air-technical data of the type of at least three devices being tested;
- information on its dust receptacle and filter system;
- quantity of test dust being fed in the procedure;
- information on the particle analysis system:
  - particle counter and size ranges of analysed particle classes,
  - dilution factors upstream and downstream;
- for each particle count:
  - dilution factor,
  - sample air volume analysed in the particle counter,
  - particle counts in each class registered by the particle counter;
- filtration efficiency (lower limit of 95 % confidence range) of each particle class;
- filtration efficiency for the entire range;
- sheath air if applicable;
- **dry vacuum cleaner** air flow rate if applicable.

## 6 Miscellaneous tests

### 6.1 General

The tests described in Clause 6 are intended for the determination of ease-of-handling or performance characteristics of a **dry vacuum cleaner** together with its accessories or attachments, when it has been subjected to stresses likely to appear during normal use. The ability of a **dry vacuum cleaner** to resist such stresses may be verified by submitting it to the appropriate tests of Clause 5 as applicable.

### 6.2 Motion resistance

#### 6.2.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the motion resistance, both for forward and for backward strokes, caused by friction when the **cleaning head** is moved over a carpet under normal operation conditions.

#### 6.2.2 Test carpet and test equipment

A test carpet, in accordance with 7.2.1, which is free from dust, shall be used.

Test carpets designated for measurement of motion resistance shall not be used for other tests and shall be stored permanently at standard atmospheric conditions, hanging or lying flat, but not rolled.

The test carpet shall be fastened to a testing device, capable of measuring motion resistance of at least 100 N with an accuracy of 0,5 N of the measured value.

The principle construction of a suitable testing device is described in 7.3.9.

It is recommended to use a mechanical operator to simulate the test so that no additional force is exerted pressing the **cleaning head** against the carpet during the measurements (see 7.3.12).

### 6.2.3 Determination of motion resistance

The **cleaning head** is moved in **double strokes** with a **stroke speed** of  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s over the test carpet. The **cleaning head** shall only be moved in the pile direction, i.e. no tilting moment shall occur at the handle. Self-propelled vacuum cleaners shall be operated at the specified speed, if possible. Otherwise, the speed shall be determined by the **dry vacuum cleaner**.

The motion resistance for 10 **double strokes** is measured when the **cleaning head** is moved with **stroke speed** by recording the force exerted on the test area either continuously or with a time slot pattern of  $\leq 100$  ms.

On the basis of the measured values, the mean value and the range for the motion resistance are determined separately for the forward and backward directions.

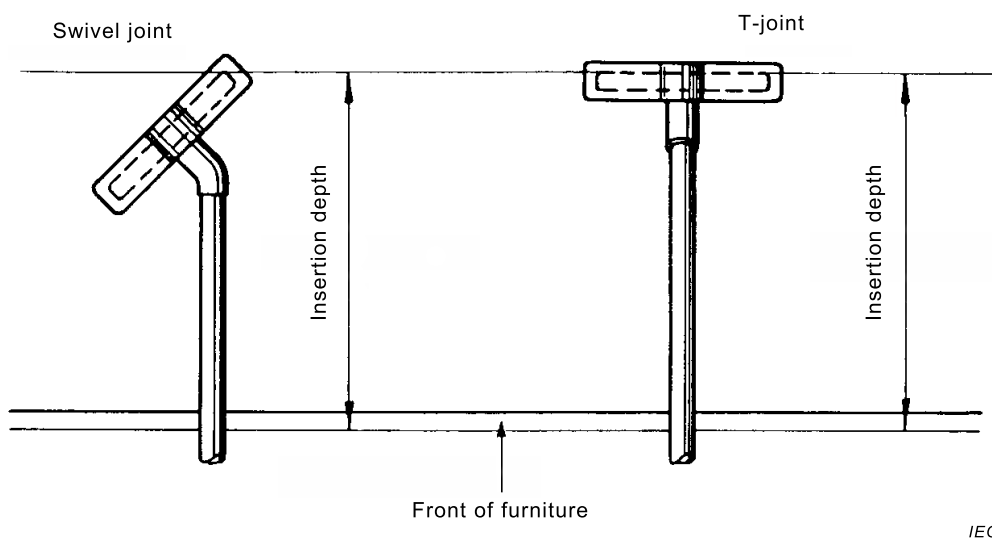
For a connecting **tube** with adjustable length, the length should be the same as that used during measurement of dust removal from carpets.

## 6.3 Cleaning under furniture

### 6.3.1 Purpose

The purpose of the test is to determine the free furniture height, measured from the floor, for which the **cleaning head** can pass to reach a given insertion depth. The insertion depth is the depth, measured from the front surface of the furniture, from which test dust distributed on the surface to be cleaned can be removed (see Figure 12).

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.



IEC

Figure 12 – Insertion depth

### 6.3.2 Distribution of test dust

Mineral dust, in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed over a test carpet or a hard test floor. When distributed over a test carpet, the test dust shall not be embedded into the carpet.

### 6.3.3 Determination of free furniture height

The **cleaning head** is adjusted to the position intended for operation under furniture.

With the **dry vacuum cleaner** running at maximum continuous air flow, determine the free furniture height, in millimetres, necessary for the cleaning head to remove test dust up to the following insertion depths:

- 1,00 m, representing cleaning under a bed, a couch, etc.;
- 0,60 m, representing cleaning under a wardrobe, a cupboard, etc.

## 6.4 Radius of operation

### 6.4.1 Purpose

The purpose of the test is to determine the maximum distance between an electric socket-outlet and a spot on the surface to be cleaned with the handle in the normal operation position.

### 6.4.2 Conditions for measurement

The tube grip of **dry vacuum cleaners** with suction hose or the handle of other **dry vacuum cleaners** shall be held as for normal operation (see 4.6), the force applied in the direction of operation being 10 N maximum. The front edge of the **cleaning head** shall be at right angles to the direction of operation.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

### 6.4.3 Determination of radius of operation

The radius of operation is determined as the maximum distance, to the nearest 0,05 m, between the front edge of the **cleaning head** and the face of the electric plug.

## 6.5 Impact resistance for detachable cleaning heads

### 6.5.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of a detachable **cleaning head** to resist impacts against walls, thresholds, etc., as in normal use, or other forms of careless handling, which otherwise might affect the performance of the **dry vacuum cleaner**.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

### 6.5.2 Test equipment

A drum for impact test, in accordance with 7.3.10, shall be used for this test.

### 6.5.3 Determination of impact resistance

The **cleaning head** is placed in the drum, which then is set in operation. During the test, the **cleaning head** is taken out from the drum at suitable intervals to be inspected.

The test is continued until the **cleaning head** displays damage deemed to impair the performance of the **dry vacuum cleaner**, for example cracks causing leakage, joints no longer functioning, etc., or presence of sharp edges that could damage carpets, skirting boards, etc.

It is recommended that the test is discontinued after a maximum of 500 revolutions.

## 6.6 Deformation of hose and connecting tubes

### 6.6.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of the hose or connecting **tubes** to sustain a load, equivalent to a moderately heavy person, without being permanently deformed so as to impair the performance of the **dry vacuum cleaner**.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

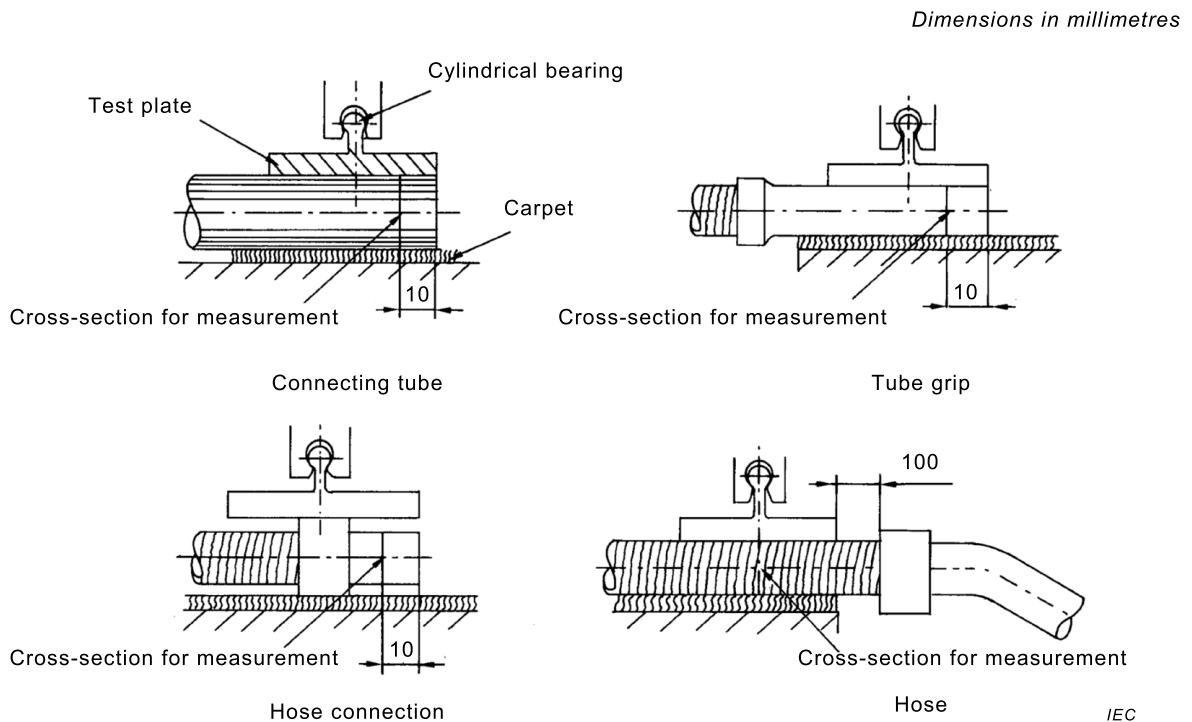
### 6.6.2 Test equipment

The test equipment, as described in 7.3.11, consists of a screw press for applying a force on the test object, the force being read on a load indicator.

### 6.6.3 Determination of permanent deformation

Prior to the test, the outside cross-sectional diameter of the test object is measured by a Vernier or digital calliper.

The test object is placed between the test plate and the carpet, according to Figure 18, and the screw is adjusted until the load indicator shows 0 on the scale. The force is increased to 700 N and kept at this level for 10 s, after which time the force is reduced to zero. In the case of a hose, it shall be left in a free state (not stretched or compressed) during the test.



**Figure 13 – Position of test object and cross-section for measurement of deformation**

The reduced outside dimension is then measured after at least 1 min at the cross-section indicated in Figure 13 and the permanent deformation is expressed as the percentage reduction in the original outside diameter.

## 6.7 Bump test

### 6.7.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of **dry vacuum cleaners** to sustain stresses incurred when overrunning thresholds and bumping against doorposts. The test is only applicable to **dry vacuum cleaners** that in normal use are pulled by the user with the tube grip of the suction hose.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

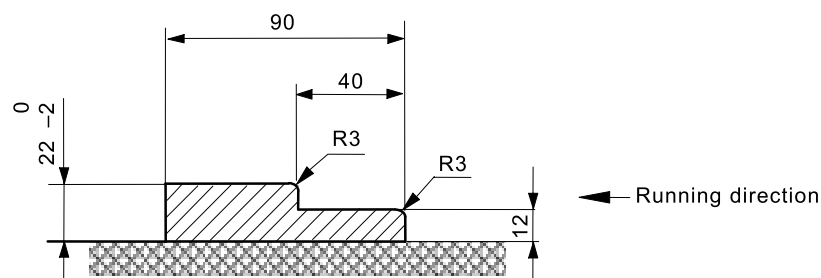
### 6.7.2 Test equipment

The test shall be carried out on a flat hardwood floor allowing a running distance of  $(2 \pm 0,1)$  m and with provisions for fastening of the following test obstacles:

- a threshold made from polyamide 6 or of wood of equivalent hardness, with cross-sectional dimensions according to Figure 14, positioned at right angles to the centre line of the test surface at a distance of 1 m beyond the start position of the **dry vacuum cleaner** (see Figure 15);
- a doorpost made from sheet steel, with dimensions according to Figure 15, positioned at either side of the centre line at a distance of 2 m beyond the start position of the **dry vacuum cleaner**.

The wooden floor may be covered with a transport belt of rubber plastic for resetting the cleaner to its start position (see 6.7.4).

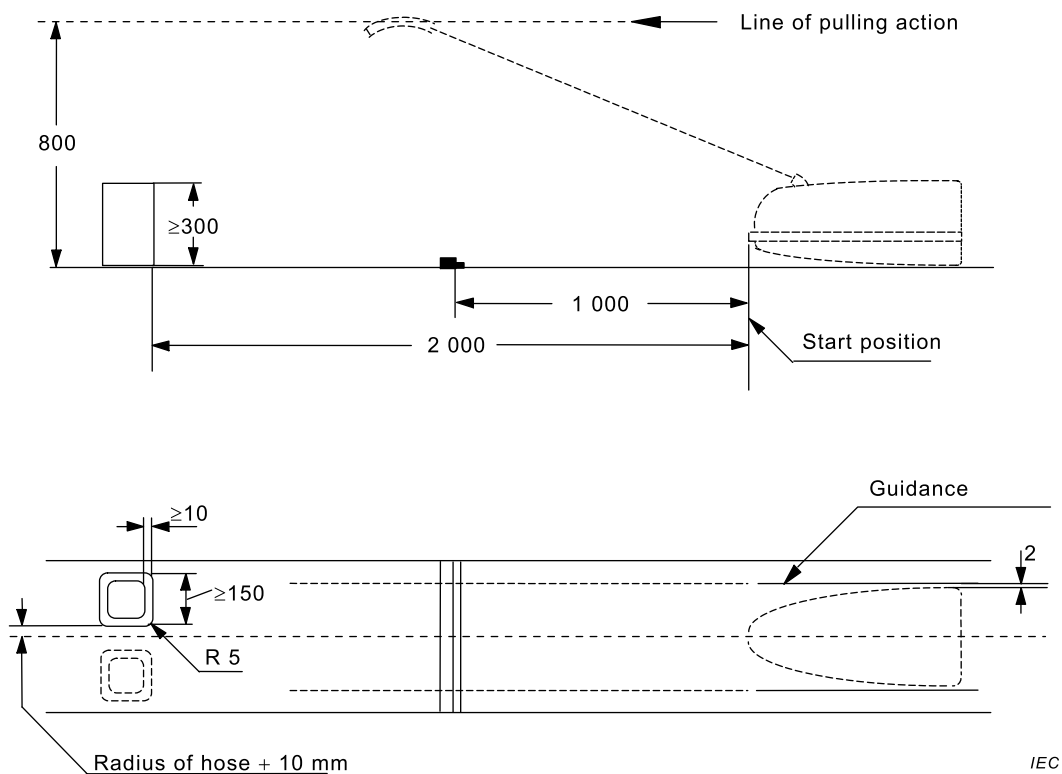
*Dimensions in millimetres*



IEC

**Figure 14 – Profile of threshold**

Dimensions in millimetres



**Figure 15 – Arrangements for bump test**

The forward movement of the **dry vacuum cleaner** is brought about by applying a force to the tube grip, at a height of  $(800 \pm 50)$  mm above the test surface and along its centre line, so as to give the cleaner a velocity of  $1^{+0}_{-0,1}$  m/s at a distance of  $0,8^{+0,1}_{-0}$  m beyond its start position.

In order to keep the **dry vacuum cleaner** close to the centre line during the test, it is recommended to use either a guidance system with suitably low friction allowing a clearance of  $20^{+0}_{-5}$  mm on either side of the **dry vacuum cleaner** or a synchronous running trolley with adjustable side boards.

### 6.7.3 Test cycle

Each test cycle consists of a sequence of 22 forward runs comprising

- 10 overrunnings of the threshold;
- 1 bumping against a doorpost to the left (or right);
- 10 overrunnings of the threshold;
- 1 bumping against a doorpost to the right (or left).

### 6.7.4 Test procedure

Prior to the test, the **dry vacuum cleaner** shall be equipped with a clean dust receptacle and filters according to 4.5.

In the case of overrunning of the threshold, the **dry vacuum cleaner** shall be allowed to come to rest softly at the end of the running distance by ceasing to apply the force to the tube

grip when the **dry vacuum cleaner** has reached a distance of 1,5 m beyond its start position and by using an absorber made from foam rubber.

In the case of bumping against a doorpost, the force applied to the tube grip shall be such as to maintain the test velocity until the moment just before the bump.

After each run, the cleaner is reset to its start position avoiding the loading of its wheels or slide bars. Between each run, a pause of at least 5 s should be allowed.

During the test, the **dry vacuum cleaner** shall run intermittently with periods of 15 min on and 15 min off, which will not necessarily be synchronous with the test cycles.

After every 50th test cycle, the **dry vacuum cleaner** shall be examined for damage and for its proper function.

It is recommended that the test is discontinued after 500 test cycles.

## 6.8 Flexibility of the hose

### 6.8.1 Purpose

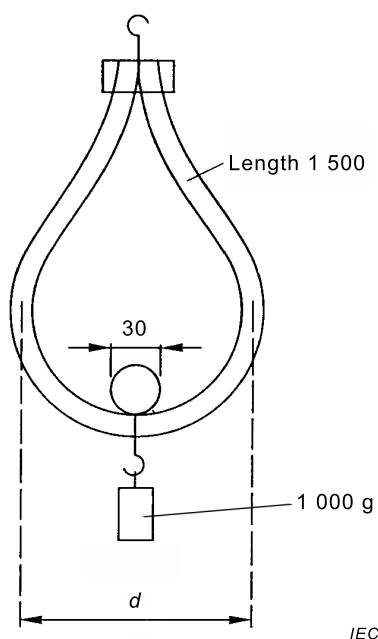
The purpose of this test is to determine the ability of the hose to avoid creasing that would restrict the air flow through the hose.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

### 6.8.2 Preparation of test object

A length of 1,5 m of the hose is bent in a U-shape, in accordance with Figure 16, the free ends of the hose being clamped close together.

*Dimensions in millimetres*



**Figure 16 – Preparation of hoses for testing flexibility**

### 6.8.3 Determination of the flexibility of the hose

With the test object suspended by the clamp, the greatest distance  $d_0$  between the centre lines of the two legs of the U is measured 1 min after it has been suspended. The greatest distance  $d_{1\ 000}$  between the centre lines of the two legs is measured again 1 min after the lowest point of the U has been loaded with a weight of 1 000 g.

The flexibility,  $f$ , of the hose – higher values implies more flexibility – is calculated from the following formula:

$$f = \frac{d_0 - d_{1\ 000}}{d_0}$$

If the hose collapses, this should be stated in the test report.

## 6.9 Repeated bending of the hose

### 6.9.1 Purpose

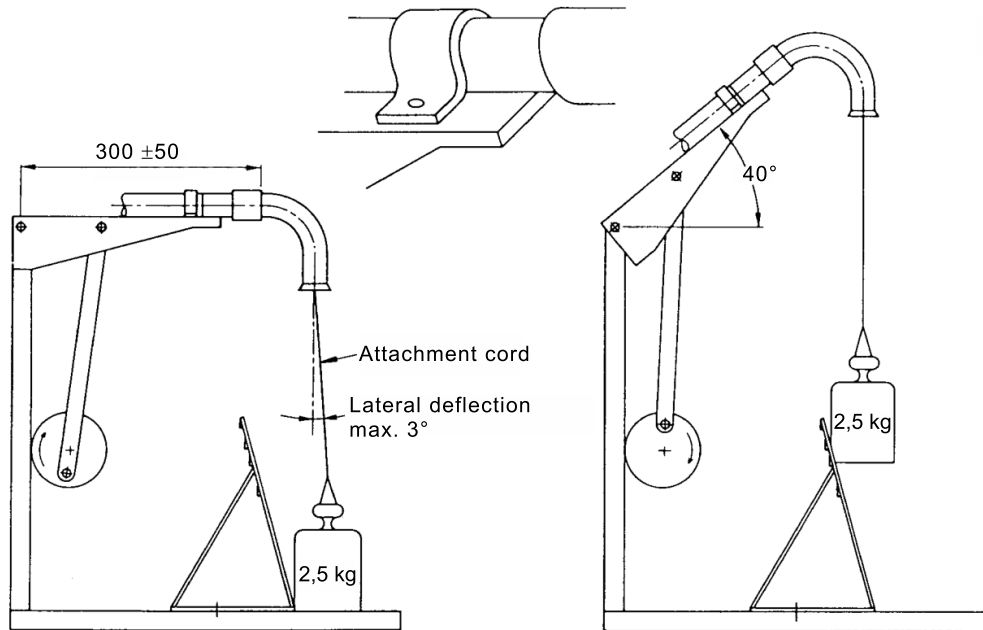
The purpose of this test is to determine the ability of the hose to be repeatedly bent, as in normal use of the **dry vacuum cleaner**, before damage causes leakage affecting the performance of the **dry vacuum cleaner**.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

### 6.9.2 Test equipment

The test equipment, in accordance with Figure 17, consists of a pivoting lever with a clamping device for the attachment of the hose connector. The lever is operated by means of an oscillator, for instance the crank mechanism shown, to perform a raising and lowering movement with a frequency of  $(10 \pm 1)$  periods per minute. The initial position of the lever is its horizontal position from which it is raised to form an angle of  $40^\circ \pm 1^\circ$  with the horizontal plane.

*Dimensions in millimetres*



IEC

**Figure 17 – Equipment for repeated bending of hoses**

### 6.9.3 Test method

The hose connector is clamped to the lever so that the distance between the pivot point of the lever and the hose fitting end of the connector is  $(300 \pm 50)$  mm.

A weight of 2,5 kg is attached to the pendent part of the hose in such a way that during the oscillation period it is lifted to a height of  $(100 \pm 10)$  mm above the mounting plate, and during the remainder of the period rests on the mounting plate to unload the hose completely. To accomplish this movement, the hose may need to be shortened to a length of about 300 mm.

In order to avoid pendulation of the weight loading the hose, it is given a lateral deflection of maximum  $3^\circ$  by means of an adjustable deflection plate.

The number of oscillations performed until the hose is damaged to the extent that it is deemed unusable is recorded.

It is recommended that the test is discontinued after 40 000 oscillations.

## 6.10 Ability to maintain air flow performance

### 6.10.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of the **dry vacuum cleaner** to maintain its air flow performance with a partly filled dust receptacle, representative of normal household use and household dust.

NOTE Standard atmospheric conditions are not required.

If the manufacturer's instruction provides for washing a filter, the filter should be replaced instead.

### 6.10.2 Test dust

Test dust in accordance with 7.2.2.3, see Figure 11, shall be used for loading the dust receptacle.

### 6.10.3 Test method

Prior to the test, the **dry vacuum cleaner** shall have been subjected to air data tests (see 5.8) and dust emission/filtration measurement (see 5.11). The dust receptacle shall then be loaded with 50 % of the amount of dust required according to 5.9.

The total mass of test dust to be introduced into the vacuum cleaner is prepared and fed into the **dry vacuum cleaner** in accordance with the description in 5.9.2.3.

With the loaded dust receptacle, the cleaner is allowed to run intermittently with periods of 14 min 30 s on and 30 s off. If the **dry vacuum cleaner** is provided with an agitation device, it shall be running but not in contact with the floor.

After  $(50 \pm 5)$  h of operation, the **dry vacuum cleaner** shall be equipped with a clean dust receptacle and new filters (see 4.5). Air data tests shall be repeated and values recorded.

This procedure, with the receptacle loaded with the same amount of test dust as for the first cycle, shall be repeated in steps of  $(50 \pm 5)$  h to a recommended total time of 500 h.

Changing or maintenance of bags and filters shall be carried out in accordance with the manufacturer's instructions and this shall be recorded, see 4.5.

## 6.11 Mass

The mass of the **dry vacuum cleaner**, attachments and accessories, if any, shall be determined and reported. The mass of the vacuum cleaner includes the contribution of the power supply cord and the accessories placed inside the accessory compartment, if provided, and shall be reported in grams.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

## 6.12 Weight in hand

The purpose of this test is to determine the weight in the hand of the user when holding the tube grip or handle of the **dry vacuum cleaner**. The weight in hand is the static force in the vertical direction.

To measure the force, a **dry vacuum cleaner** according to 4.6 is put on the floor in its normal operation conditions. Any telescopic suction **tubes** or sticks shall be extended to maximum length.

A suitable force measuring device (e.g. a spring balance or similar) with an accuracy of 0,05 N is attached at the middle of the handle or grip. The tube grip or handle shall be held at a height of  $(800 \pm 50)$  mm. The suction hose shall hang freely without any external force. If a cord is attached to the stick, the cord shall be removed from the cord wrap/cord reel and extended to the rear of the **dry vacuum cleaner** such that the cord lies loosely on the ground.

The weight in hand shall then be recorded without moving the **dry vacuum cleaner**.

NOTE It is not necessary to operate the **dry vacuum cleaner** for this test.

### 6.13 Specific cleaning time

The time to clean an unobstructed area on a hard floor or a carpet may be calculated from the following formula:

$$t = \frac{2A}{v \times B}$$

where

$t$  is the cleaning time, in seconds;

$A$  is the area, in square metres;

$B$  is the **cleaning head width**, in metres;

$v$  is the stroke speed, in metres per second.

The specific cleaning time,  $t_s$ , in seconds, – the time to clean 1 m<sup>2</sup> at a stroke speed of (0,50 ± 0,02) m/s – is then given by

$$t_s = \frac{4}{B} .$$

Although the obtained value does not account for lateral movement of the **cleaning head**, it may be considered as a good approximation both for parallel and zigzag pattern (see Figure 4 for zigzag pattern).

### 6.14 Dimensions

Only those dimensions of importance for the storage of the **dry vacuum cleaner** shall be reported. All dimensions shall be reported in millimetres.

### 6.15 Noise level

See IEC 60704-1, IEC 60704-2-1 and IEC 60704-3.

### 6.16 Energy consumption

#### 6.16.1 General

The energy consumption figures for cleaning a carpeted test surface or hard floor surface with diagonal crevices are registered and in each case the equivalent figures for a 10 m<sup>2</sup> area covered by five **double strokes** (cleaned 10 times) are calculated.

The average energy consumption shall be calculated from the tests for carpet and hard floor and recorded separately for each surface.

The measurement of energy consumption according to 6.16.2 and 6.16.3 shall be conducted on a soiled floor (carpet and hard floor with crevice) unless it is proven that results for the **dry vacuum cleaner** under test do not differ by more than 3 % on a non-soiled floor.

When using an **active nozzle**, the energy consumption figures are in each case the sum of the values for the **dry vacuum cleaner** and the **active nozzle**.

## 6.16.2 Energy consumption when vacuuming carpets

### 6.16.2.1 Test requirements

This test shall be carried out in accordance with 4.6 with the mechanical test equipment described in 7.3.12.

The test carpet used shall be the Wilton carpet in accordance with 7.2.1.3.2 and shall be pre-treated to remove loose pile in accordance with 7.2.1.4.

### 6.16.2.2 Test procedure

A test surface with length 1 m and the width of the **cleaning head** shall be traversed with five **double strokes** at the given **stroke speed** of 0,5 m/s. With this the average effective power intake of the **dry vacuum cleaner** including the **cleaning head** shall be established.

When it is not possible to run the **cleaner head** at 0,5 m/s, it is permitted to run it at its self-running speed on condition that this is specifically mentioned in the test report.

The areas to accelerate and decelerate the **cleaning head** may or may not be taken into account. From the average effective power intake and the time taken for five double strokes, the average energy consumption for vacuuming of the traversed area is calculated. This figure, which is dependent on the **cleaning head width** (see 3.7), is then used to calculate a figure for a 10 m<sup>2</sup> area.

NOTE Tests have shown that including the acceleration and deceleration areas has no significant effect upon the results.

### 6.16.2.3 Establishing the average effective power intake

Measurement of the electrical effective power intake is carried out with an accuracy of 0,5 % related to a measuring range of maximum 2500 W. The measuring equipment shall be controlled such that depending on the movement of the **cleaning head** at least 10 measurements are taken over each stroke length. The average effective power intake is then calculated as follows:

$$P_{\text{eff}} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{n} \times \left[ \sum_{1}^{10} \left[ \sum_{i=1}^n P_{\text{eff}}(i) \right] \right]$$

where

$P_{\text{eff}}$  is the average effective power intake for five double strokes, in watts;

$P_{\text{eff}}(i)$  is the effective power intake, in watts, per measurement;

$n$  is the number of effective power measurements per stroke ( $n \geq 10$ ).

### 6.16.2.4 Establishing energy consumption

The energy consumption per 10 m<sup>2</sup>,  $E(10 \text{ m}^2)$  with five **double strokes**, is calculated as follows,

where

$A$  is the area to clean (10m<sup>2</sup>);

$N$  is number of cleaning processes (five **double strokes**).

$P_{\text{eff}}$  is the average power intake;

$B$  is the **cleaning head width** (m);

$v$  is the **stroke speed** (0,5 m/s);

$E$  is the energy consumption (W·s).

Area covered by the nozzle:

$$A_{\text{tot}} = N \times A$$

Total track length for cleaning  $A_{\text{tot}}$ :

$$s_{\text{tot}} = A_{\text{tot}}/B$$

Total cleaning time for 10 m<sup>2</sup> by five **double strokes**:

$$t_{\text{tot}} = s_{\text{tot}}/v$$

Input power:

$$E = P_{\text{eff}} \times t_{\text{tot}}$$

$$E = P_{\text{eff}} \times s_{\text{tot}}/v$$

$$E = P_{\text{eff}} \times A_{\text{tot}}/(B \times v)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times N \times A/(B \times v)$$

And with 10 m<sup>2</sup>, five **double strokes** (10 strokes) and **stroke speed** of 0,5 m/s:

$$E = P_{\text{eff}} \times 10 \times 10/(B \times 0,5)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times 200/B$$

### 6.16.3 Energy consumption with vacuuming of hard floors and hard floors with crevices

#### 6.16.3.1 Test requirements

This test shall be carried out with the test equipment described in 7.3.12.

The test surface used shall be in accordance with 7.3.2. The crevice shall be prepared in accordance with 5.2. For hard floors only, the surface shall be as described in 5.1

The **dry vacuum cleaner** shall be fitted with a new dust bag and filter equipment and shall be operated at maximum suction setting.

If a setting mechanism is available on the **cleaning head**, the operational type "hard floor" shall be selected.

#### 6.16.3.2 Test procedure

6.16.2.2 applies.

#### 6.16.3.3 Establishing the average effective power intake

6.16.2.3 applies.

#### 6.16.3.4 Establishing energy consumption

6.16.2.4 applies.

The results shall record whether the surface was solid, i.e. hard floor, or with crevice, i.e. hard floor with crevice.

#### 6.16.3.5 Energy consumption of cordless active nozzles

The energy consumption of cordless active nozzles is defined as a difference of energy between the discharge of the fully charged battery pack and the same battery pack after its use for the dust pick-up test on carpet and/or hard floor.

$$E_{\text{pbn}} = E_{\text{pbn}}(0) - E_{\text{pbn}}(1) \text{ (Wh)}$$

where

$E_{\text{pbn}}$  is the energy consumption of the cordless active nozzle;

$E_{\text{pbn}}(0)$  is the energy consumption of the cordless active nozzle with fully charged battery pack;

$E_{\text{pbn}}(1)$  is the energy consumption of the powered battery pack after use.

#### 6.16.3.6 Energy consumption of powered battery pack fully charged

The energy consumption of a powered battery pack fully charged is defined as follows.

Charge the battery pack following the instructions for use. When the battery pack is fully charged, discharge the pack while monitoring the voltage and the time.

The discharge current is linked to the declared capacity of the battery  $C$  and equal to  $C/10$ .

The discharge runs until 1 V per cell for NiCd or NiMH batteries and similar. For Li-Ion batteries the discharge current is 0,2  $C$ . Discharge is terminated at 2,5 V.

Then the energy used  $E_{\text{pbn}}(0)$  can be calculated in watt-hours (Wh).

#### 6.16.3.7 Energy consumption of powered battery pack after its use

The energy consumption of a powered battery pack after its use is defined as follows.

Charge the battery pack following the instructions for use (IFU) manual. When the battery pack is fully charged, the dust pick-up test may be performed.

When the dust pick-up test is done, discharge the pack while monitoring the voltage and the time.

Discharge current and termination of discharge are the same as in 6.16.3.6.

Then the energy used  $E_{\text{pbn}}(1)$  can be calculated in watt-hours (Wh).

### 6.17 Operational motor life-time test

#### 6.17.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the stationary operational life-time of a **dry vacuum cleaner** suction motor.

#### 6.17.2 Test method

The **dry vacuum cleaner**, equipped as in its normal operation with empty dust receptacle, hose and **tube** (if applicable) and nozzle, is allowed to run intermittently with periods of

14 min 30 s on and 30 s off. If the **dry vacuum cleaner** is provided with an agitation device it shall be running.

The tube grip of **dry vacuum cleaners** with suction hose or the handle of other **dry vacuum cleaners** shall be held as for normal operation at a height of  $(800 \pm 50)$  mm above the test floor.

The nozzle shall be energized and not be in contact with the floor, but lifted 1 cm off the floor.

End of life is reached when the suction motor stops operating.

NOTE The 30 s off period is not included in the calculation of overall motor life.

## **6.18 Rated input power**

See IEC 60335-1 and IEC 60335-2-2.

## **7 Test material and equipment**

### **7.1 General**

Clause 7 contains information on material and on the principal designs of suitable equipment to be used in various tests. It should be noted that the composition of a material (see Annex A) has been specified only as far as is possible.

### **7.2 Material for tests**

#### **7.2.1 Test carpets**

##### **7.2.1.1 General**

The preferred test carpet for international testing and inter-laboratory comparative testing is the Wilton type carpet. There are three additional carpets of different quality related to cleaning performance that may be used. These carpets in verified versions are available from suppliers listed in Annex A. Specifications on these carpet types are given for guidance in Annex C.

##### **7.2.1.2 Quantity and size of carpets**

Separate test carpets shall be used for tests with passive nozzles and with nozzles having rotating brushes, for tests of fibre removal, thread removal or dust removal along walls, and for measurement of motion resistance. Each test carpet is duplicated, and preferably procured at the same time; one to be used as the actual test carpet and the other one as a reference carpet.

For tests of thread removal, fibre removal and dust removal along walls, Wilton type carpet shall be used; a suitable size of the test carpet is 1,2 m weft and 2,0 m warp to provide a sufficient test area.

For test of dust removal from carpets and motion resistance, a suitable size of the carpet is 0,5 m weft and 2 m warp to provide a sufficient test area.

##### **7.2.1.3 Type and quality of carpets**

###### **7.2.1.3.1 General**

Whichever carpet is selected for a test shall be declared in the results along with the reason for using that type.

NOTE Suppliers of verified carpets are listed in Annex A and guidance specification on carpets can be found in Annex C.

#### 7.2.1.3.2 Wilton carpet

This carpet is of Wilton type, which is the preferred test carpet and shall be used for international comparative testing.

NOTE Energy Label and Ecodesign Regulations of the European Commission refer to this type of carpet.

#### 7.2.1.3.3 Category A test carpet

This carpet is a low looped polyamide carpet, normally relatively easy to clean and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

#### 7.2.1.3.4 Category B test carpet

This carpet is of tufted type (plush) with medium high pile, normally moderate to clean and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

#### 7.2.1.3.5 Category C test carpet

This carpet is of tufted type (shag) with high pile, often difficult to clean, and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

#### 7.2.1.4 Pre-treatment of carpets for dust removal testing

A new carpet shall be pre-conditioned in the following manner before recordable testing is carried out.

Using a **dry vacuum cleaner** with dust removal ability similar to the **in-house reference cleaner** or **reference vacuum cleaner system** (RSB), all loose pile and fibre is removed over the entire surface of the carpet until an amount no greater than 0,5 g/m<sup>2</sup> is removed during the 5 min cleaning process. The weight of the carpet is recorded.

Using a **dry vacuum cleaner** with dust removal ability similar to the **in-house reference cleaner** or **reference vacuum cleaner system** (RSB), a dust removal test according to 5.3 is carried out and the result recorded and plotted on a graph. This procedure is repeated until the resulting curve is flat and parallel with the horizontal axis and the difference between the average results of two consecutive tests is no greater than

- one percentage point for the Wilton carpet and the category C, and
- three percentage points for the other carpets.

It is once more weighed and the result should be no more than 2 g higher than the weight recorded after the fibre removal. If so, then further cleaning runs should be made until this weight is within the 2 g tolerance allowed. This weight is the official carpet weight and shall be used between tests to minimize dust build up over the life of the carpet.

The maximum allowable deviation from this weight is  $\pm 5$  g

NOTE Usually, a minimum of 20 preconditioning tests is required to get stable results.

Separate carpets shall be used for **active nozzles** and **passive nozzles**. These separate carpets shall be clearly marked.

### 7.2.1.5 Verification of replacement carpets

The in-house reference vacuum cleaner or RSB shall be used to verify the suitability of replacement carpets when required. If the result is greater than five percentage points different to the original or first carpet used in the laboratory, then it may not be used.

In any case the carpet should not to be used for more than 600 cleaning cycles. Then a new carpet shall be installed.

## 7.2.2 Standard test dust

### 7.2.2.1 Mineral dust – Type 1

The mineral dust shall consist of dolomite sand with the grain size distribution specified in Table 2 and is used in the hard flat floor and hard floor with crevice tests.

**Table 2 – Grain size distribution:  
Type 1 mineral dust**

Particle size range mm	Parts by weight %
< 0,020	20
0,020 to < 0,040	10
0,040 to < 0,075	10
0,075 to < 0,125	10
0,125 to < 0,25	20
0,25 to < 0,5	16
0,5 to < 1,0	11
1,0 to < 2,0	3

### 7.2.2.2 Mineral dust – Type 2

Tests of dust removal ability from carpets are carried out with the following test dust:

- test dust: sieved from ISO reference sand, as defined in ISO 679;
- grain size: 0,09 mm to 0,20 mm.

### 7.2.2.3 Simulated household dust

Test dust for establishment of the filled dust receptacle condition shall be a homogeneous mixture of

- 70 % by weight mineral dust, in accordance with the grain size distribution as stated in Table 4;
- 20 % by weight cellulose dust<sup>2</sup>;
- 10 % by weight second-cut cotton linters.

<sup>2</sup> Arbocel® is an example of a suitable product available commercially. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of this product.

The cotton linters shall be cut with an upper length of 4 mm with the typical length range given in Table 3 in a linters screening mill. The fibre length ( $l$ ) may be checked using a kajaaniFiberLab™<sup>3</sup> for example.

$l_m$  (mm): 2,05 (weight-weighted length)  
 Admissible scatter (mm):  $\pm 0,2$

**Table 3 – Cotton linters characteristics**

Fibre length range mm	Average relative fibre quantity %	Deviation %
0 to < 0,2	0,75	$\pm 0,3$
0,2 to < 0,5	6,25	$\pm 3$
0,5 to < 1,2	22	$\pm 8$
1,2 to < 2,0	25	$\pm 5$
2,0 to < 3,2	22	$\pm 5$
$\geq 3,2$	24	$\pm 8$

Before cutting, the linters shall have been pressed into a bale and stored at a temperature of  $(20 + 2)$  °C and a relative humidity of  $(40 + 5)$  %. The residual moisture of the cut linters shall not exceed 2,5 %.

Besides second-cut linters, raw cotton which is cut to the appropriate length may also be used.

The test dust may be prepared by adding to a mixing vessel the separate components alternating in the following order: mineral dust, cellulose dust, cotton linters. The mixing vessel shall be part of the tumble mixer which can be operated at  $28^{+3}_{-0}$  r/min with a tilting angle of 150° per revolution. The test dust may also be obtained ready-mixed from the supplier, see Annex A.

During transportation and storage of ready-mixed test dust, a partial separation or compaction of the material in the container will occur. Therefore, the content of the container should be loosened gently. For such a homogenization, the container may be slowly rotated in a laboratory tumbler mixer for a few minutes with 27 revolutions per minute and an angle of 150° or in a closed vessel by hand.

The manufacturer of this test material shall ensure that the batch-wise inspection of the appropriate length and quality is carried out. A certificate shall be included to each linters supply with indication of life-time and storage conditions.

#### 7.2.2.4 Mineral dust – Type 3

The mineral dust simulating household dust shall consist of dolomite sand with the typical particle size distribution specified in Table 4.

<sup>3</sup> kajaaniFiberLab™ is an example of a suitable product available commercially. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of this product.

**Table 4 – Grain size distribution:  
Type 3 mineral dust**

Particle size range mm	Parts by weight %
< 0,005	9
0,005 to < 0,010	5
0,010 to < 0,020	8
0,020 to < 0,040	11
0,040 to < 0,075	10
0,075 to < 0,125	7
0,125 to < 0,250	20
0,250 to < 0,500	24
0,500 to < 1,000	6
1,000 to < 2,000	0

#### 7.2.2.5 Mineral dust – Type 4

The mineral dust for measurement of dust emission is carried with test dust according to ISO 12103-1 (A2 fine test dust).

#### 7.2.2.6 Cellulose dust

Type	highly pure cellulose
Characteristic	microfibre, white
Cellulose content	approximately 99,5 %
Average fibre length	30 µm
Average fibre thickness	18 µm
Bulk density	200 g/l to 260 g/l
Whiteness (absolute value at 461 nm)	(85 ± 5) %
Residue on ignition (850 °C, 4 h)	approximately 0,3 %
pH-value	6 ± 1
Screen residue (in accordance with DIN 53 734/ air jet sieve) with an interior mesh aperture of:	71 µm: max. 0,1 % 32 µm : max. 3 %

#### 7.2.3 Fibre material

For the determination of fibre removal ability, rayon tow according to the following specification is used:

- natural carded viscose flock 1,5 denier;
- dry cut to 19 mm (0,75 in) no finish.

#### 7.2.4 Thread material

For the determination of thread removal ability, pieces of mercerized cotton, thread 16 TEX (size 50) are used. The thread may be wound continuously around a suitable former and cut to length.

### 7.2.5 Moulding granules

For the determination of the maximum usable volume of the dust receptacle, injection moulded granules of thermoplastic elastomer are used.<sup>4</sup>

### 7.2.6 Test cushion

The test cushion consists of a core of foam material, with a layer of fleece material glued to both surfaces of the core, and a closely fitting cushion slip.

The core material shall be of polyurethane-polyether with open voids and to the following specification:

- density 35 kg/m<sup>3</sup>;
- compression 40 % per 4,4 kPa according to ISO 3386-1;
- indentation 40 % per 160 N according to ISO 2439;
- dimensions 800 mm × 550 mm × 80 mm.

The fleece material shall be of voluminous polyester by weight of 100 g/m<sup>2</sup>.

The cushion slip shall be made from upholstery material according to the following specification.

Type	MEDT001/Q63 Blue fabric
Pile repeat	100 % V weave
Basic fabric	Cotton 3/12's Ne, 2/12's Ne
Pile yarn	2/16's worsted
	83 % wool/17 % nylon
Weight	820 g/m <sup>2</sup>
Thickness	4,3 mm
Pile weight	510 g/m <sup>2</sup>
Pile height	3,3 mm
Number of tufts	36,6 1/cm <sup>2</sup>

The cushion slip is made with the weft of the upholstery material parallel to the 800 mm long sides of the cushion and shall be provided with a zip fastener in the centre of one of its long sides. To achieve a sufficient compression of the foam core, the dimensions of the slip shall be 5 % less than the dimensions of the core.

## 7.3 Equipment for tests

### 7.3.1 Floor test plate

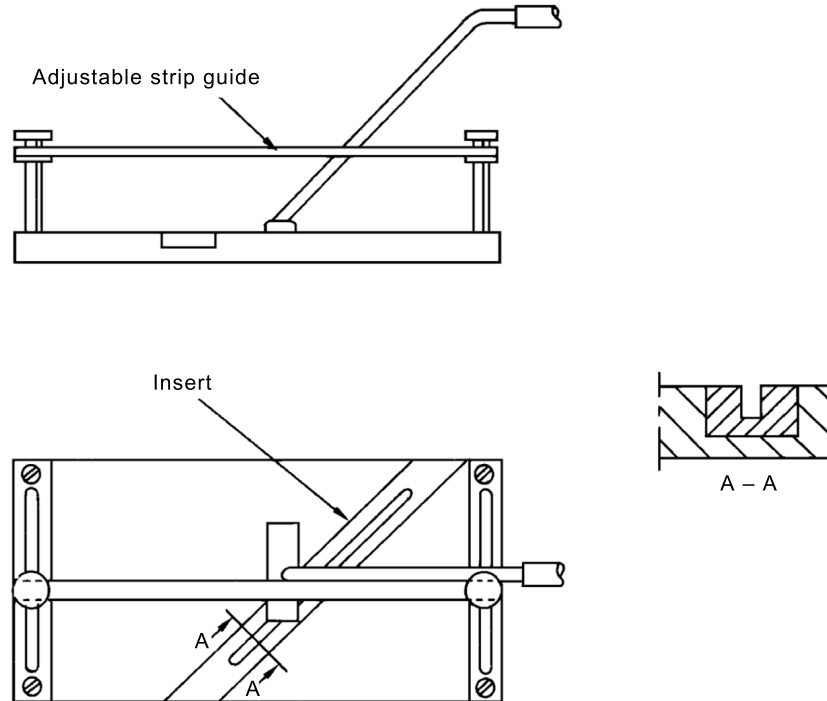
Tests relating to hard flat floors are carried out on a floor test plate of untreated laminated pine wood or equivalent panel, at least 15 mm thick. Recommended dimensions are 0,5 m × 2,0 m for mechanical operator and 1,2 m × 1,8 m for dust removal along walls.

### 7.3.2 Test plate with crevice

The equipment consists of a wood panel provided with a removable insert of aluminium having a (3 ± 0,05) mm wide and (10 ± 0,05) mm deep smooth crevice (see Figure 18).

<sup>4</sup> Kraton® G7705 and Evoprene® 961 are examples of suitable products available commercially. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of these products.

The crevice insert shall lay at the same level as the rest of the surface used for floor simulation.



IEC

The length of the crevice should be about twice the outside width of the cleaning head.

**Figure 18 – Test plate with crevice**

### 7.3.3 Carpet-beating machine

A machine suitable for removing all residual dust shall not damage the carpet. One suitable design consists of a horizontal cylinder provided with thongs to beat the backing of the carpet when it is fed back and forth under the rotating cylinder (see Figure 19).

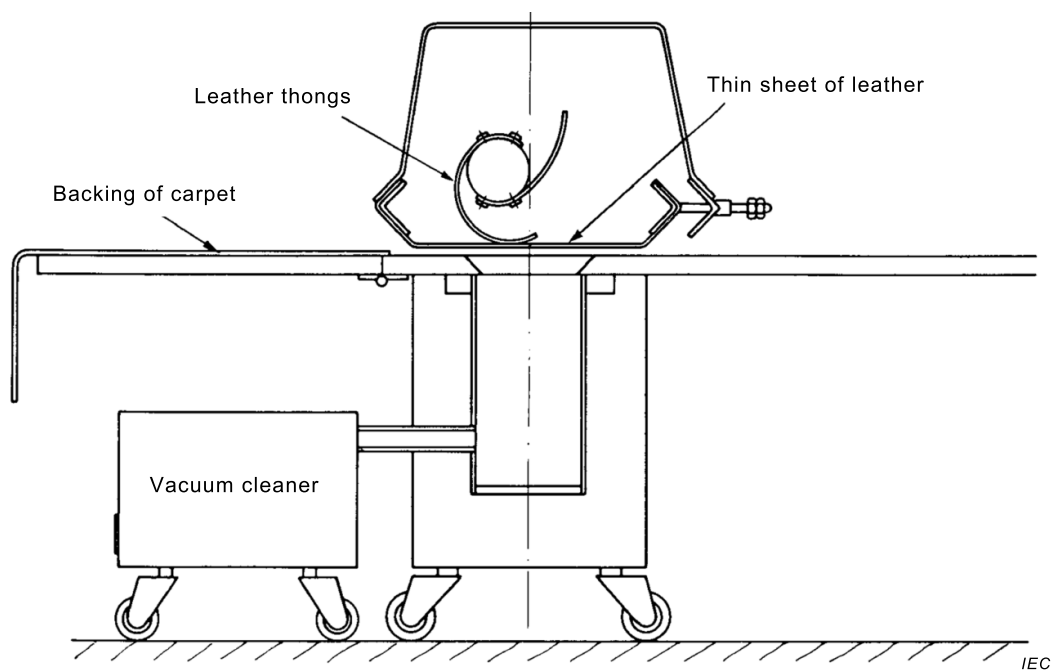


Figure 19 – Carpet-beating machine

#### 7.3.4 Hold-downs and guides

The two hold-downs shall be at least  $1,4 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$  in dimension and weigh 10 kg each. They shall be designed in such a way so as not to obstruct the air flow at the sides of the **cleaning head** (see Figure 20). The edges of the hold-downs adjacent to the **cleaning head** should be treated to reduce friction.

Low-friction adhesive tape may be used to reduce friction.

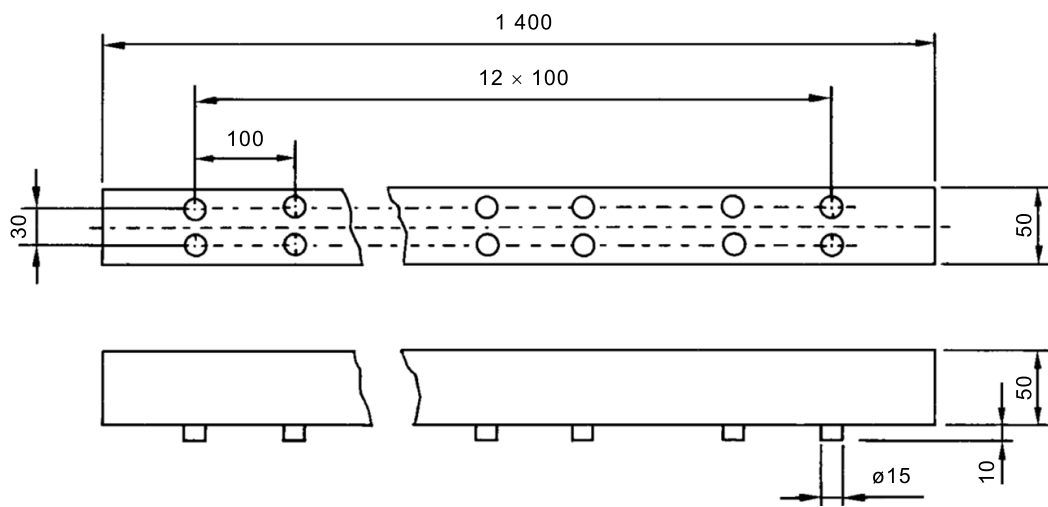
The hold-downs shall be placed on either side of the test area with a clearance of not more than 2 mm on both sides of the **cleaning head**.

#### 7.3.5 Dust spreader

The device consists of a tray extending across the width of the test area and mounted on a trolley, which can be moved along the length of the test area without impinging upon it. When the trolley is moved back and forth over the test area, a vibratory action causes the test dust, which has been placed evenly along the tray, to emerge from a line of suitably sized holes along the base of the tray, equally spaced and sufficient in number to cover the test area uniformly with test dust.

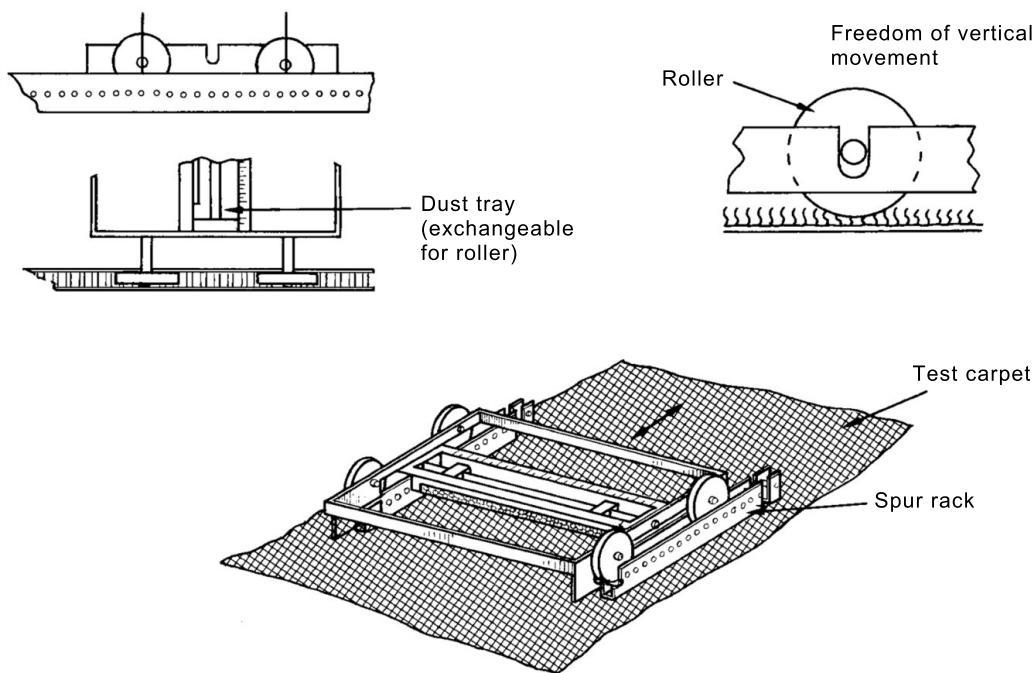
The vibratory action may be brought about by an incorporated vibrator or by the trolley running on spur racks as indicated in Figure 21.

Dimensions in millimetres



IEC

Figure 20 – Carpet hold-downs and guides



IEC

Figure 21 – Dust spreader and roller for embedding dust into carpets

7.3.6 Rollers for embedding

7.3.6.1 Dust embedding roller

The roller shall have a diameter of 50 mm and a length of at least 380 mm such that it is at least 20 mm longer than the width of the dust covered area. The roller is preferably made of steel and polished. It can be provided with a handle for rolling by hand or be driven by a motorized unit.

The mass of the roller, if applicable, shall be 10 kg/m. The roller may be incorporated into the dust spreader as indicated in Figure 21.

### 7.3.6.2 Fibre and thread embedding roller

The roller shall have a diameter of 70 mm and a mass of 30 kg/m. The roller is preferably made of solid steel and polished. It can be provided with a handle for rolling by hand or be driven by a motorized unit. A convenient mass for rolling by hand is 15 kg.

### 7.3.7 Equipment for air data test

#### 7.3.7.1 General

The overall accuracy of the air data test shall be  $\pm 2\%$ .

Two alternatives of equipment are provided, each comprising a wattmeter and a measuring box, to which the **dry vacuum cleaner**, a vacuum-meter and means for setting the air flow are connected. The test report shall state which alternative has been used to obtain the air data.

The measuring box shall be made of sheet steel and shall allow the connection of all types of vacuum cleaners. The interior edges of adaptors for the connection of the suction duct, the hose or the connection **tube** of vacuum cleaners shall be well rounded with a radius of at least 20 mm to prevent interference from contraction and deflection of the air stream.

Measured air data shall be corrected to standard air density conditions and rated voltage (see 7.3.7.5).

#### 7.3.7.2 Alternative A

The test setup and details of the measuring box are shown in Figures 22 and 23, respectively.

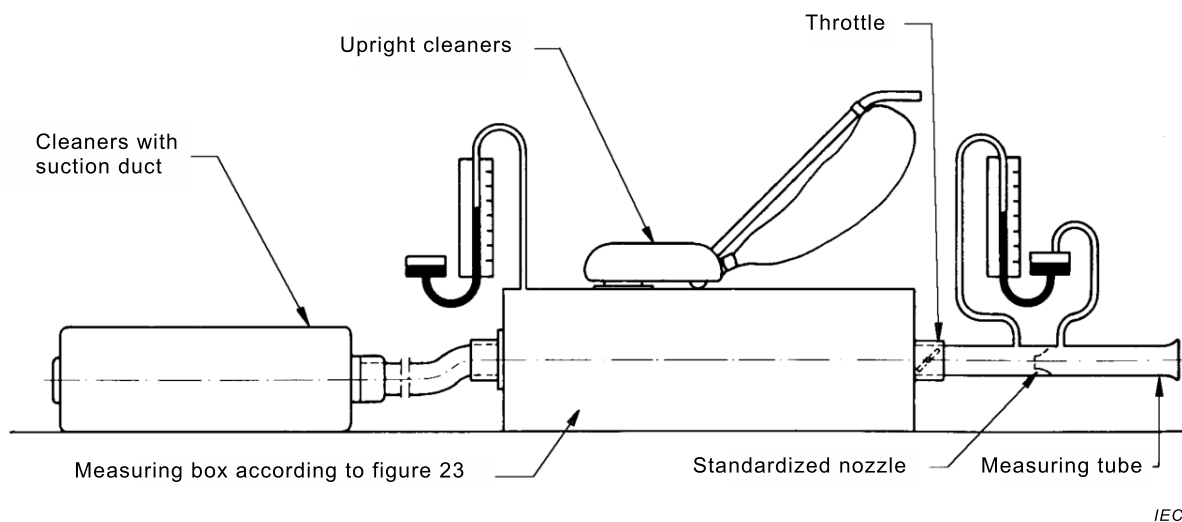
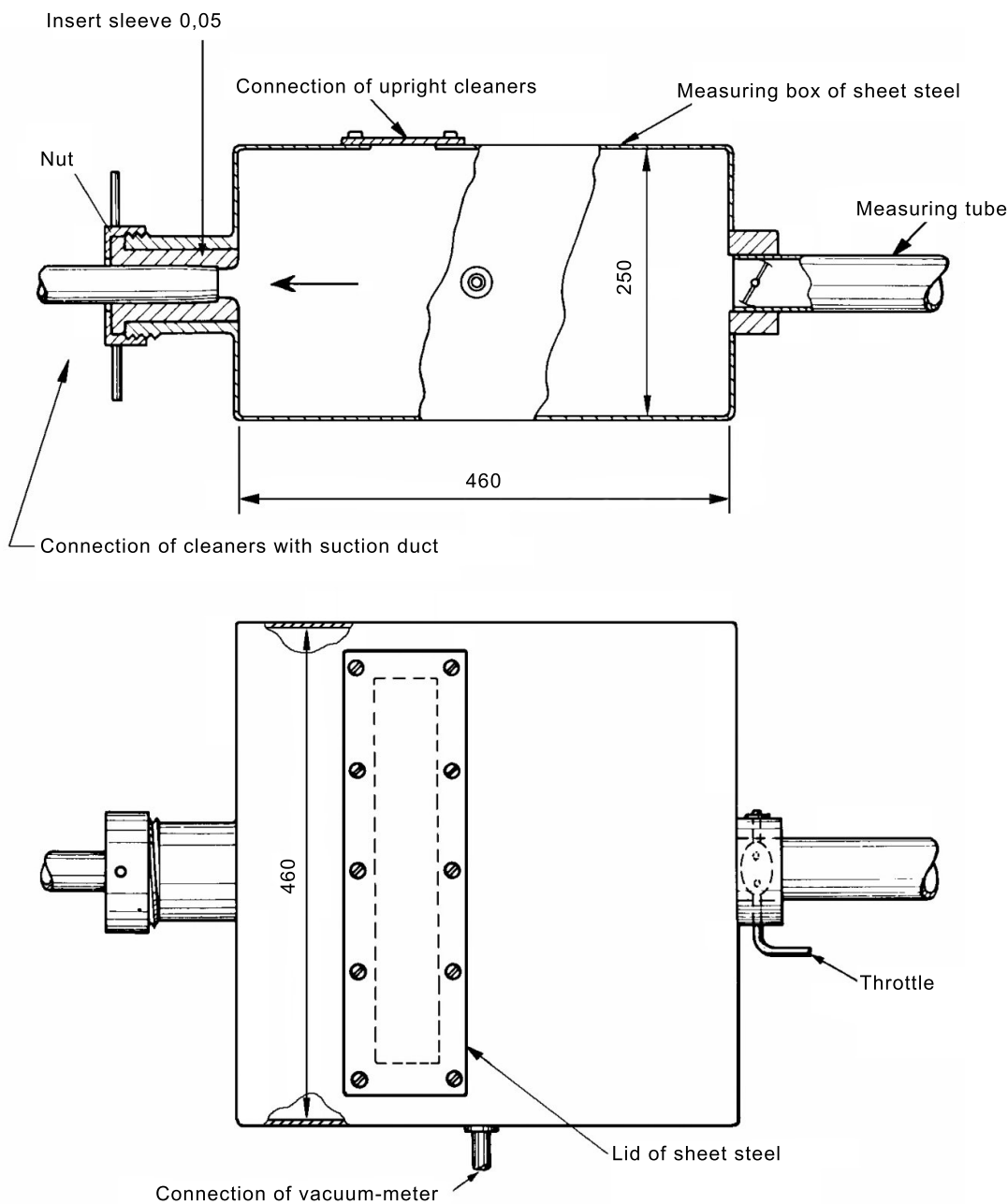


Figure 22 – Alternative A equipment for air data tests

*Dimensions in millimetres*



IEC

**Figure 23 – Measuring box for alternative A**

The air flow is established by means of a throttle and a measuring tube with a suitable nozzle or orifice plate in accordance with ISO 5167-1 (see Figure 22).

NOTE 1 A valve-gated air flow opening to realize the intermediate unthrottled operation according to 5.8.5 is applied. In the open position, it has an air flow resistance equal to or lower than orifice size 8 (see 7.3.7.3).

The air flow is controlled by at least 10 fixed, preselected positions of the throttle valve. The air flow resistance of these positions approach the air flow resistance of the various orifices of 7.3.7.3 alternative B.

At standard air conditions, the air flow  $q$  is given by the following formula:

$$q = K(h)\sqrt{h_d} \quad (\text{l/s})$$

where

$h_d$  is the differential pressure of the measuring tube standardized nozzle or orifice plate, in kilopascals;

$K(h)$  is the flow coefficient of the nozzle or orifice plate, based on the calibration data of the applied sample.

NOTE 2 An extra separate cooling aid as indicated in 5.8.5 can be part of the measuring box. For instance a valve gated air flow opening, having in the open position an air flow resistance equal to or lower than the initial minimum flow resistance of the measuring equipment alternative A.

The alternative A measuring box dimensions are not restricted to the 460 mm × 460 mm × 250 mm given in Figure 23; the 500 mm × 500 mm × 500 mm dimensions of the measuring box B in Figure 24 are a permitted alternative and are recommended where maximum air flows are greater than 40 l/s.

The measuring tube may be replaced by a tube containing any sort of air flow meter, for instance a gas flow meter, capable of giving the same measuring result as ISO 5167-1.

### 7.3.7.3 Alternative B

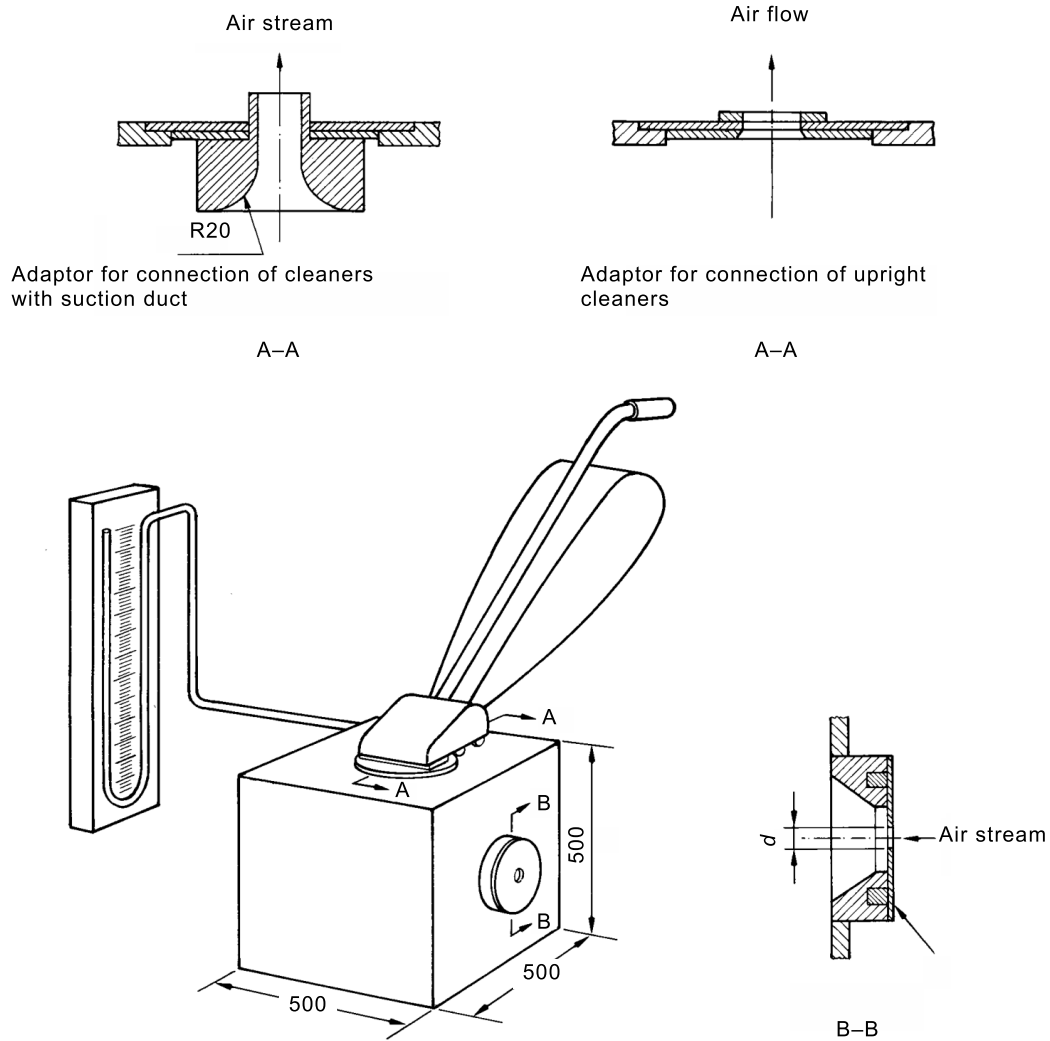
The measuring box (see Figure 24) shall be 500 mm × 500 mm × 500 mm in internal dimensions with provisions for fastening replaceable orifice plates to establish the air flow. The outlet for connection of the vacuum-meter shall be located in the vicinity of a corner within 15 mm of adjacent walls.

Where maximum air flows are less than 40 l/s, it is permissible to use the smaller plenum chamber identified in alternative A.

NOTE An extra separate cooling aid as indicated in 5.8.5 can be part of the measuring box. For instance a valve gated air flow opening, having in the open position an air flow resistance equal to or lower than the initial minimum flow resistance of orifice size 9 (see Table 5).

A valve-gated air flow opening to realize the intermediate unthrottled operation according to 5.8.5 is applied. In the open position, it has an air flow resistance equal to or lower than orifice size 9 (see Table 5).

Dimensions in millimetres



IEC

**Figure 24 – Alternative B equipment for air data tests**

The air flow is controlled by means of a set of 10 orifice plates with varying orifice sizes and is determined from the observed values of the vacuum. The orifice plates shall be made of sheet steel,  $(2 \pm 0,1)$  mm in thickness, and have sharp-edged circular openings with nominal diameters  $d_0$  as given in Table 5.

**Table 5 – Nominal diameters of orifices**

Size	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d_0$ (mm)	0	6,5	10	13	16	19	23	30	40	50

The orifice plates shall be air-tightly mounted, either in front of an opening in the measuring box or on a protrusion. The flow of air into the box shall be free of disturbance within a hemisphere with a radius of at least 0,5 m. After having passed the orifice, it shall be free of disturbance from built-in parts within a conical region with an angle of 90° relative to the largest orifice diameter.

At standard air conditions, the air flow  $q$  is given by the following:

$$q = \alpha \times 0,032 d^2 \sqrt{h} \quad \text{l/s}$$

$$\alpha = 0,595 + 0,0776 \frac{s}{d} - 0,0017 h$$

where

$\alpha$  is the orifice coefficient;

$d$  is the orifice diameter, in millimetres;

$h$  is the vacuum, in kilopascals;

$s$  is the thickness of the orifice plate, in millimetres.

Deviations of more than 0,01 mm from the nominal orifice diameter shall be taken into account when calculating the air flow.

If bevel-edged orifices are used, the flat surface shall face outwards from the measuring box.

#### 7.3.7.4 Instrumentation

The wattmeter for measuring input power shall have an accuracy according to IEC 60688 class 0,5.

The vacuum-meter shall have an accuracy of  $\pm 0,05$  kPa.

The vacuum-meter for measuring the differential pressure over the standardized nozzle in the measuring tube (7.3.7.2) of alternative A shall have an accuracy of 0,5 % full scale. The residual zero drift differential pressure signal measured with the throttle valve closed is used to correct the preceding differential pressure reading.

The barometer for measuring the ambient air pressure shall not be corrected for sea level and shall have an accuracy of  $\pm 0,2$  kPa.

The thermometer for measuring ambient air temperature shall have an accuracy of  $\pm 1$  °C. The ambient air temperature is measured at the air inlet of the measuring box.

The thermometer for measuring the exhaust air temperature shall have an accuracy of  $\pm 1$  °C.

The meter for measuring the relative humidity (RH) of the ambient air shall have an accuracy of  $\pm 3$  %.

A regulated electrical mechanical mains transformer system connected to the public power line, having the rated frequency with a maximum total harmonic distortion of 3 % is combined with a voltmeter for measuring the applied regulated voltage.

The voltmeter for measuring the real-time line voltage shall have an accuracy according to IEC 60688 class 0,2.

### 7.3.7.5 Correction to standard air density at the rated voltage value

Series-wound motors, commonly used in vacuum cleaners, are to a certain extent sensitive to thermodynamic changes in air density as regards motor loading and speed of rotation. To account for the interaction between air density and common characteristics of series-wound motors, measured air data shall be corrected to standard air conditions.

The performance characteristics of **dry vacuum cleaners** with series-wound motors have a known relationship to small voltage deviations. To account for this relationship, data measured at line voltage  $V_m$  outside the rated voltage value range  $\frac{V_{rv}-V_m}{V_{rv}} \pm 0,25 \%$  shall be corrected to the rated voltage value.

The corrected value of the vacuum  $h$  is given by

$$h = h_m D_m^{-0,67} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

The corrected value of the differential pressure  $h_d$ , alternative A, is given by

$$h_d = h_{dm} D_m^{-0,67} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

The corrected value of the air flow  $q$  is calculated from the corrected values of the differential pressure  $h_d$  (alternative A) or vacuum  $h$  (alternative B).

The corrected value of the input power  $P_1$  is given by

$$P_1 = P_{1m} D_m^{-0,5} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+2,00} \quad (\text{W})$$

NOTE 1 For alternative types of air flow meters (see gas flow meters in 7.3.7.2), the corrected value of the air flow is given by

$$q = q_m D_m^{+0,17} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{l/s})$$

NOTE 2 The fan/motor speed is often relevant in a development environment. The corresponding correction formula is given by

$$n = n_m D_m^{+0,17} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{s}^{-1})$$

For alternative A,  $q_m$  is derived from the pressure difference measured by the measuring tube or from the (not air density corrected) air flow meter readings.

$$D_m = \frac{p_m + \Delta p_{RH}}{101,3} \times \frac{293}{t_m + 273}$$

and

$$\Delta p_{RH} = 0,001 \times [ 0,44 - RH \times (2,32 + 0,212 t_m + 0,000 28 t_m^3) ]$$

where

- $V_m$  is the measured real-time line voltage, in volts (V);
- $V_{rv}$  is the rated voltage value, in volts (V);
- $p_m$  is the measured ambient air pressure, in kilopascals (kPa);
- $t_m$  is the ambient temperature measured in the measuring box, in degrees Celsius (°C);
- $n$  is the measured motor speed (s<sup>-1</sup>);
- $h_m, q_m, P_{1m}$  are the values measured at the line voltage at ambient air conditions;
- $h, q, P_1$  are the values corrected to rated voltage and standard air conditions;
- $RH$  is the relative humidity, in %;
- $\Delta p_{RH}$  is the ambient pressure correction term, valid for ambient temperature  $t_m < 35$  (°C) and relative humidity  $RH < 80$  %.

### 7.3.7.6 Estimate the maximum value of suction power and the air flow

Linear regression analysis  $h = \alpha + \beta \times q$  on succeeding measuring points of the air flow curve  $h(q)$  shall be applied to estimate the maximum value of the suction power  $P_{2max}$  and the theoretical maximum value  $q_{max}$  of the air flow.

The influence of an operating safety valve or input power limiting regulations should be noted and measuring points affected by it should be omitted from the regression calculation.

The calculated air flow value  $q_1 = -\alpha_1 / (2 \times \beta_1)$  corresponding to the maximum suction power  $P_{2max} = -\alpha_1^2 / (4 \times \beta_1)$  shall be within the range of four succeeding measuring points on a linear regression curve  $h = \alpha_1 + \beta_1 \times q$ .

If not, the calculated  $P_{2max}$  is omitted and the maximum measured suction power value reported as maximum value.

The calculated theoretical maximum value  $q_{max} = -\alpha_2 / \beta_2$  of the air flow shall be based on three succeeding measuring points (including the maximum measured air flow value) on a linear regression curve  $h = \alpha_2 + \beta_2 \times q$ .

Both  $P_{2max}$  and  $q_{max}$  shall be reported separately from the measured values.

If the regression coefficient is less than 0,9, the maximum measured value shall be reported.

## 7.3.8 Test equipment for determining the fractional filtration efficiency of the dry vacuum cleaner

### 7.3.8.1 General

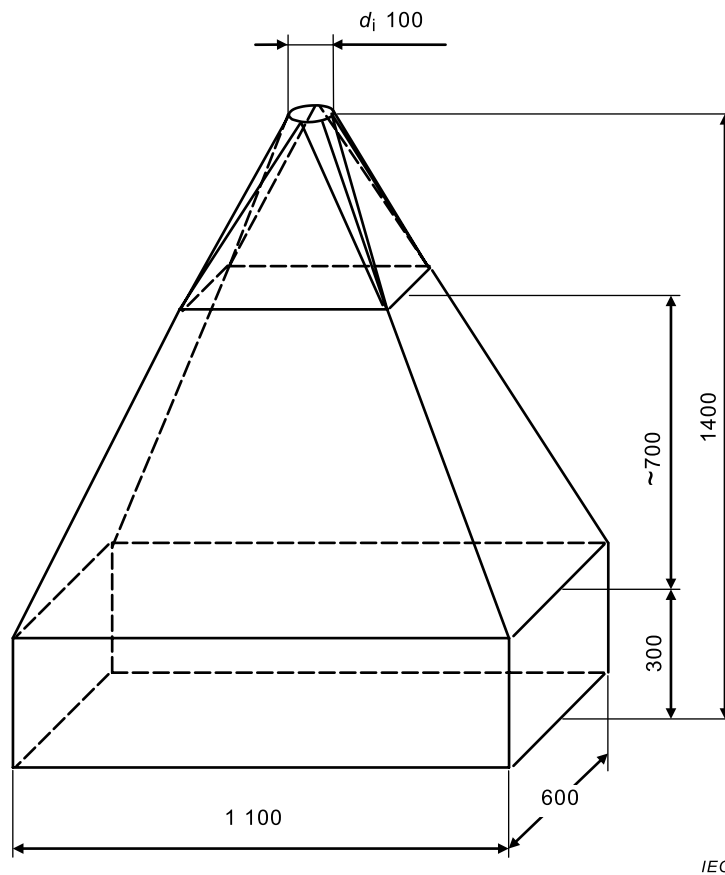
The test equipment comprises a test hood, a dust feeder and a particle analysis system including equipment for sampling the aerosol upstream and downstream. All surfaces which

may come in contact with the intake or exhaust aerosol shall have low adhesion for the test dust, being preferably metallic and having a smooth finish.

### 7.3.8.2 Test hood

The test hood is shaped as shown in Figure 25. It contains a base plate with edge rails bent upright. For inserting the **dry vacuum cleaner** and for connecting the hose and electrical cables, the test hood will have appropriate openings which can be closed airtight when the **dry vacuum cleaner** is in operation. The upper end of the test hood tapers to the form of a short pipe of inner diameter  $d_i = 100$  mm which connects to the exhaust chimney.

*Dimensions in millimetres*



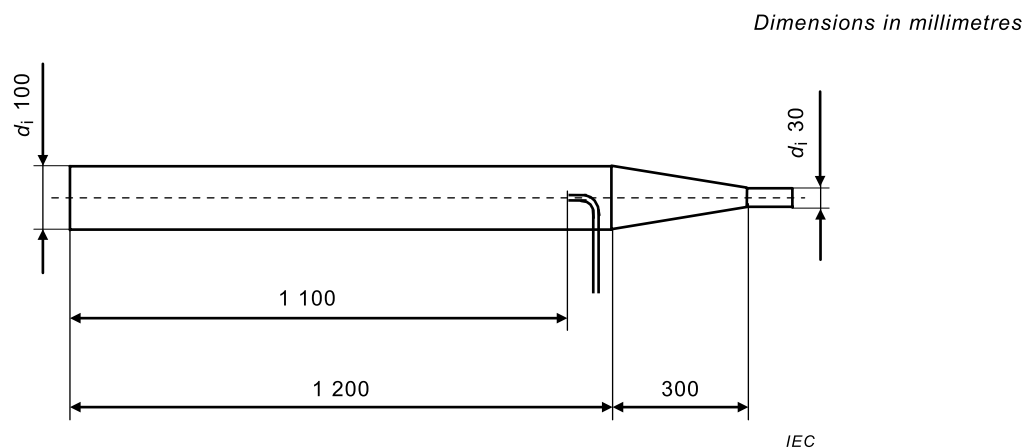
IEC

**Figure 25 – Test hood**

### 7.3.8.3 Dust dispenser

The dust dispenser evenly supplies the provided quantity of test dust and disperses the dust into the aerosol channel (see Figure 26) in order to generate the required concentration,  $c = 0,1 \text{ g/m}^3$ , of test dust in the air intake of the **dry vacuum cleaner**.

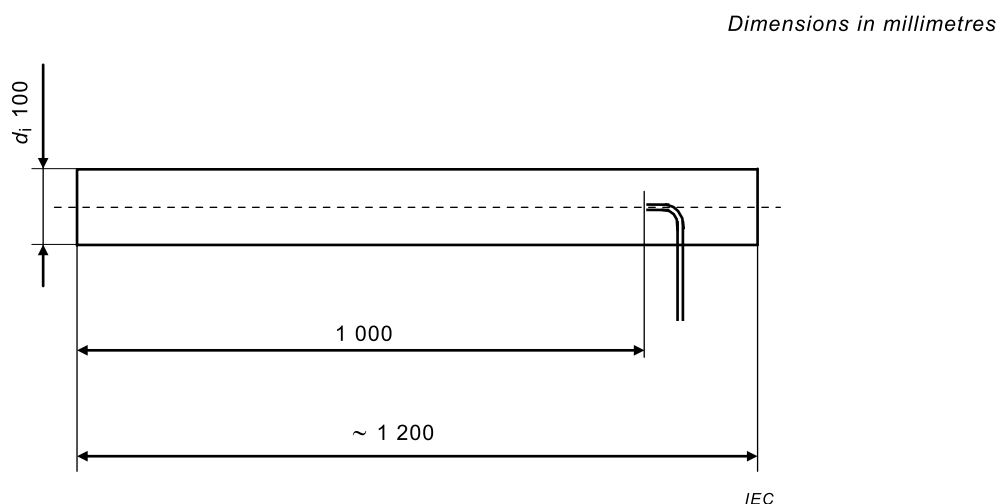
A suitable device consists of a dust reservoir with a portioning and feeding appliance, and a dispenser nozzle operating at air flow of  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  to  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  according to ISO 5011. The aerosol is blown from the dispenser nozzle into an aerosol channel of  $d_i = 100$  mm, the end of which provides a conical transition to the hose adaptor of  $d_i = 30$  mm.



**Figure 26 – Aerosol channel with sampling probe**

#### 7.3.8.4 Exhaust channel

The entire exhaust air of the **dry vacuum cleaner** under the closed test hood shall be conducted through an exhaust channel, as shown in Figure 27.



**Figure 27 – Exhaust channel with sampling probe**

Equipment described in ASTM F1977 may also be used.

#### 7.3.8.5 Particle analyser system

The test requires taking aerosol samples, under comparable conditions, of intake air entering, and of exhaust air leaving the **dry vacuum cleaner**. Air samples shall be taken isokinetically, i.e. the speeds of air flow in the channel,  $v_{\text{channel}}$ , and at the entry of the sampling system,  $v_{\text{probe}}$ , shall satisfy the relation

$$0,8 < v_{\text{probe}} / v_{\text{channel}} < 1,2.$$

The inner diameter of the sampling tube shall conform to the inner diameter of the entry to the analysis system and should be designed to minimize changes to the sample air.

In order to satisfy these conditions, an aerosol dilution system may be employed which reduces the particle concentration in the aerosol sample entering the particle counter,

relative to the particle concentration in the aerosol sample being taken from the channel, by a definite and reproducible dilution factor, without altering the population ratios between particle size classes.

The analyser should be an optical particle counter preferably with a volumetric flow of 28,3 l/min [1 cfm] for particle sizes from 0,3 µm to at least 10 µm. These particle sizes are divided into geometrically graded classes, where the size interval  $q$  is determined by

$$q = (D_{OK} / D_{UK})^{(1/k)}$$

where

- $D_{UK}$  is the minimum recorded particle size;
- $D_{OK}$  is the maximum recorded particle size;
- $k$  is the number of particle classes.

To reduce the statistical interference, the size interval  $q$  should be  $< 2$ .

For particle counters with at least eight configurable size classes the graduation given in Table 6 is required.

**Table 6 – Graduation of eight size classes for particle sizes 0,3 µm to 10 µm**

Class ( $k$ )	1	2	3	4	5	6	7	8
$D_{UK}$ [µm]	0,3	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5
$D_{OK}$ [µm]	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5	10

### 7.3.9 Device for motion resistance test

The device comprises a wooden plate on which the test carpet is fixed with two hold-downs.

The handle of the **dry vacuum cleaner** shall be moved over the test area according to the conditions described for dust removal from test carpets.

For the determination of motion resistance, the test plate shall be designed such that the force exerted between **cleaning head** and carpet in the pile direction can be measured in a range from 5 N to at least 100 N.

The test setup shall be constructed in a stiff and low frictional way in order to prevent a distortion of the test results. The inherent frequency of the setup shall be greater than 35 Hz. The test values shall be recorded analogue or with a time slot pattern less than or equal to 100 ms.

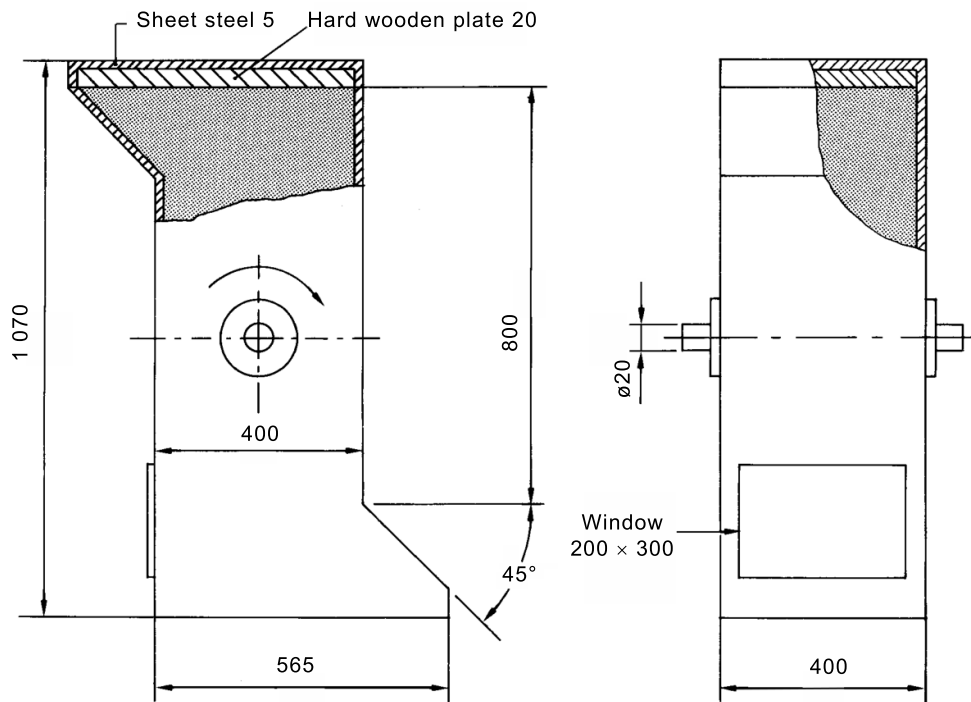
One realization comprises a solid base frame, on which a stiff test plate is arranged connected to the base via flexible elements in the pile direction. The exerted force can be deducted from the flexibility of the connecting elements directly or indirectly from the deflection of the test plate.

The described equipment can be incorporated in a mechanical operator as described in 4.8.

### 7.3.10 Device for impact test

The device consists of a drum of sheet steel provided with an inspection window and with floors made of sheet steel, 5 mm in thickness, covered with 20 mm thick plates of oak or material of equivalent density and stiffness (see Figure 28).

Dimensions in millimetres



IEC

Drive: geared motor and V-belt drive

Speed of rotation: approximately 5 r/min

A counter, connected to the shaft of the drum, registers the number of falls to which the nozzle has been subjected.

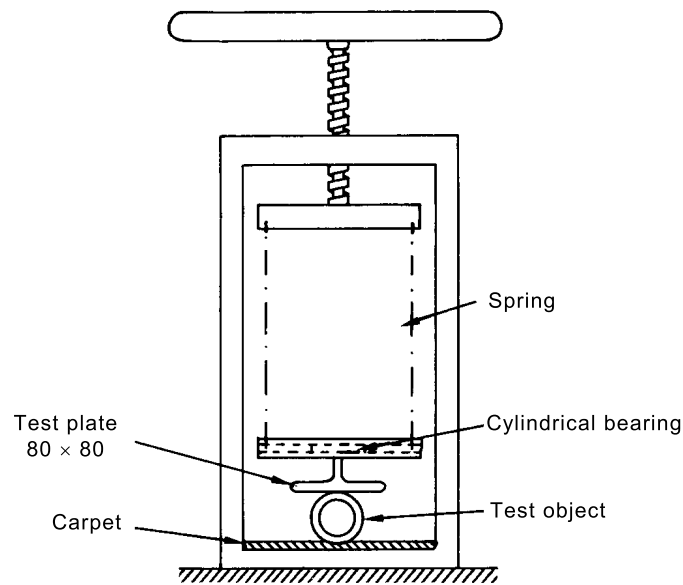
**Figure 28 – Drum for impact test**

When the drum is rotated with a speed of about 5 r/min, the test object drops alternately towards one or other of the floors of the drum, the height of fall being 80 cm.

### 7.3.11 Device for determination of deformation of hoses and connecting tubes

The device, as shown in Figure 29, consists of a screw press with the support covered by a piece of test carpet, in accordance with 7.2.1.3.2. The force of the screw press is transmitted by a spring to a test plate of polished steel on a cylindrical bearing, the axis of which is perpendicular to that of the test object.

*Dimensions in millimetres*



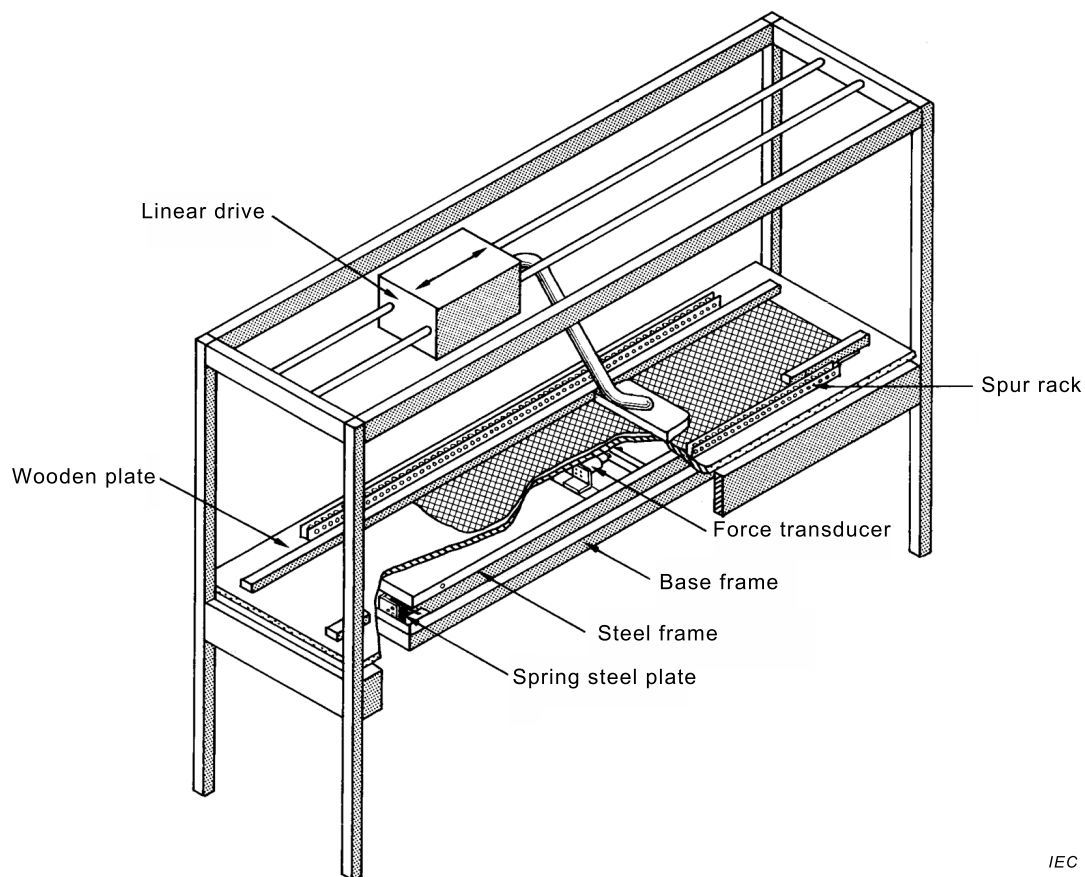
IEC

**Figure 29 – Device for testing deformation of hoses and connecting tubes**

The force applied is indicated on a load indicator and the reduced cross-sectional dimension is measured by a Vernier or digital calliper.

### **7.3.12 Mechanical operator**

The principle construction of a mechanical operator is indicated in Figure 30. It consists of a rigid support with a linear drive to carry out double strokes over the test carpet, which has been placed on an incorporated test floor (see 4.2) and is kept in position by hold-downs. As shown in Figure 30, the equipment may be adapted to measurements of motion resistance by replacing the test floor with the device described in 7.3.9, allowing its wooden plate a sufficient freedom of movement in the direction of the strokes.



IEC

**Figure 30 – Mechanical operator for the measurement of dust removal from carpets and of motion resistance**

The spur racks, which suggest a way to bring about the vibratory action to the dust spreader depicted in Figure 21, have no function in the motion resistance test.

### 7.3.13 Weighing machine

The weighing machine used in connection with tests on dust removal ability and for verification of the pre-cleaning of the test carpet shall have an accuracy of 0,01 g.

The weighing machine used in connection with fibre removal tests shall have an accuracy of 0,05 mg.

### 7.3.14 Total emissions test

#### 7.3.14.1 Test room

The test room shall have nominal dimensions of 3,2 m × 3,7 m × 2,4 m. Up to a 20 % difference in volume is permitted. Framework is standard 5 cm × 10 cm or equivalent construction sealed to the floor line with caulking compound. Walls and ceiling may be any hard, cleanable surface, sealed with caulking compound. Floors may be any hard, seamless cleanable surface such as seamless vinyl, stainless steel or sealed concrete. The particulate level in the sealed room shall not exceed 35 300 particles/m<sup>3</sup> at 0,3 μm and greater after twenty minutes of HEPA off, with room static.

#### 7.3.14.2 Filtration

Room filtration shall be HEPA (≥ 99,97 % efficient at 0,3 μm mass mean diameter at a minimum air flow rate of 0,5 m<sup>3</sup>/s).

### **7.3.14.3 Motor and blower for conditioning loop**

The motor and blower shall provide an airflow of 0,35 m<sup>3</sup>/s or greater.

### **7.3.14.4 Equipment**

A real-time aerosol particle counter in the range of 0,3 µm to 5 µm may be used. A laser photometer with a range of 0,1 µg/m<sup>3</sup> to 1 000 µg/m<sup>3</sup> may be used in addition to the particle counter.

A weighing scale accurate to 0,01 g with a capacity of at least 100 g.

A locking or non-locking roller for embedding the dust.

Dust dispensing system for spreading dust over the test area.

Voltmeter accurate to ±1 %.

Carpet test bed with dimensions of 1 830 mm by 690 mm. The mechanical operator described in 7.3.12 may be a suitable test bed. The test drive shall be capable of maintaining a test speed of 0,5<sup>+0,05</sup><sub>-0</sub> m/s.

Tachometer or equivalent device for calibrating conveyor or vacuum speed.

Rotating brush or central vacuum cleaner system equipped with a motorized nozzle for conditioning new carpet and removing residual dust from the test carpet before each test run.

## **8 Instructions for use**

The manufacturer's instructions for use shall contain information about the use of the appliance and its accessories, if any, and about the cleaning necessary to ensure the proper performance of the appliance.

**Annex A**  
(informative)

**Information on materials**

Information on supplies of test materials and details of test equipment are available on the IEC website. This information can be accessed via a link that can be found in the abstract of IEC 62885-2 on the IEC webstore – [www.iec.ch/webstore](http://www.iec.ch/webstore). This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the suppliers named.

This information will be continuously updated.

## **Annex B** (informative)

### **Information at the point of sale**

The following information for the consumer should be provided at the point of sale, if applicable:

- a) type of cleaner;
- b) voltage/voltage range (V);
- c) frequency (Hz);
- d) power input (W);
- e) cord length (m);
- f) weight (g) (the weight of the vacuum cleaner, attachments and accessories);
- g) dimensions (dimensions concerning the storage of the vacuum cleaner);
- h) noise level;
- i) energy consumption (kWh);
- j) filtration specification.

## Annex C (normative)

### Guidance specification on verified carpets

For test results presented externally, the test carpet shall be one of the following verified carpet types.

#### C.1 Wilton carpet (7.2.1.3.2)

##### C.1.1 General

The typical specification for the Wilton type carpet is as follows.

Characteristic		Tolerance	Test method/Standard
Type	Wilton		
Pile composition	wool 8,6/2*2		
Yarn count	8,6/2*2		ISO 2060
Wool composition	80 % New Zealand – 20 % British		ISO 1833
Average fibre length	80 mm to 85 mm		ISO 6989
Spinning process	Semi-worsted		
Spin rotations per metre	270		ISO 2061
Spin rotation direction	Z		ISO 2061
Ply twist coefficient	155		ISO 2061
Twisted rotation direction	S		ISO 2061
Moth protection treatment	0,1 % fermentol 12 %		
Colour dye (pigment)	metal complex dye: type Neolan		
Residual oil content	< 0,60 %		BS 8459
Method of manufacturing	Wilton fabric – Jacquard weaving		ISO 2424
Colour	dark, one colour		ISO 2424
Backing	jute and cotton + latex		ISO 2424
Type	cut-pile		ISO 2424
Total thickness	9,2 mm	±5 %	ISO 1765
Thickness of pile above the substrate	6,6 mm	±5 %	ISO 1766

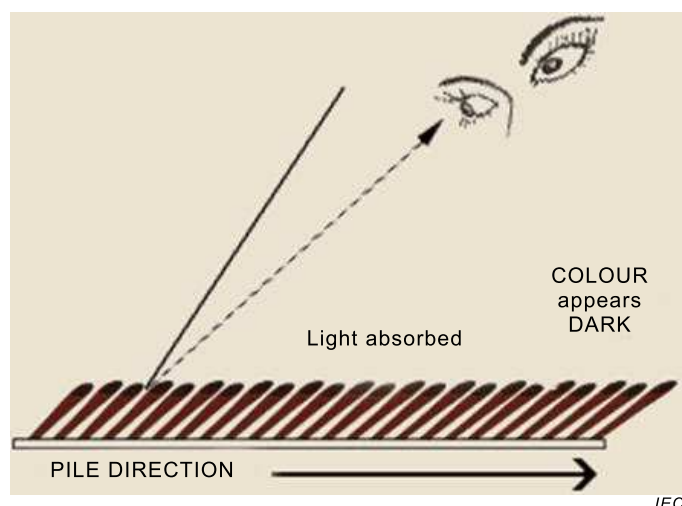
Characteristic		Tolerance	Test method/Standard
Total mass per m <sup>2</sup>	2 300 g/m <sup>2</sup>	±5 %	ISO 8543
Mass of pile above the substrate	1 260 g/m <sup>2</sup>	±5 %	ISO 8543
Number of tufts per m <sup>2</sup>	96 000	±5 %	ISO 1763
Tuft density	960 tufts/dm <sup>2</sup>	±6 %	BS 4223
Surface pile density	0,185 g/cm <sup>3</sup>	±6 %	ISO 8543
Reed	320 r/m		
Shots	300 sh/m		
Standard manufactured width	250 cm		
Latex – specification	CTF2000 TEXCOAT M.BC 5 polymer for pile anchorage		
<p>Any commercially available product mentioned in this table is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.</p> <p>NOTE Rolls will be marked at the start and end of each roll (the manufacturing direction) as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rollnumber, e.g. 77420 START and 77420 END <ul style="list-style-type: none"> <li>• START is the “first” shot: the beginning of the production (or the beginning of the roll).</li> <li>• END looks in the direction of the bobbins (or end of the roll).</li> </ul> </li> </ul>			

### C.1.2 Determining carpet pile direction

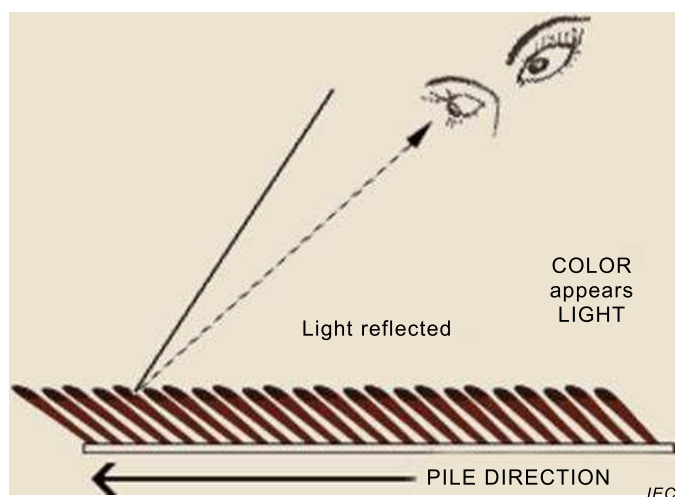
There are several methods for determining pile direction.

- a) Pencil roll: Rotating a pencil on a paper lying on the pile surface will cause the paper to move in the direction of pile (manufacturing).
- b) Cylinder roll: Similar to pencil roll.
- c) Oblique lighting (colour appears lighter when looking in the pile direction, darker when looking in the direction opposite to carpet pile).
- d) Other.

Examples of oblique lighting are shown in Figures C.1 and C.2.



**Figure C.1 – Looking against pile direction**



**Figure C.2 – Looking with pile direction**

Each delivery of Wilton carpet is accompanied by a certificate with information regarding at least the production lot and direction of manufacturing which is indicated by respective markings on the backing.

### **C.2 Category A (7.2.1.3.3)**

The typical specification for the Category A carpet (Stratos duraAir<sup>5</sup>) is as follows.

Manufacturing process:	tufting
Surface structure to ISO 2424:	1/10 in (2,54 mm) loop
Composition of the face yarn 71/307/CEE modified:	100 % PA, Aquafil-Aqualon <sup>5</sup>
Pile weight:	approximately 645 g/m <sup>2</sup>
Primary backing to ISO 2424:	100 % PP-Non-Woven

<sup>5</sup> Stratos duraAir and Aquafil-Aqualon are examples of suitable products available commercially. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of these products.

Secondary backing to ISO 2424:	textile backing (TR)
Number of tufts per m <sup>2</sup> to ISO 1763:	approximately 230 000/m <sup>2</sup>
Pile height above the primary cloth to ISO 1766:	approximately 3,5 mm
Surface pile density:	approximately 0,116 g/cm <sup>3</sup>
Total thickness to ISO 1765:	approximately 6,0 mm
Total weight to ISO 8543:	1 700 g/m <sup>2</sup>

### **C.3 Category B (7.2.1.3.4)**

The typical specification for the Category B carpet (cut pile) is as follows (measured at (21 ± 1) °C and 65 % ± 2 % RH):

Construction	Cut pile
Backing	Woven synthetic
Average pile yarn weight	1 638 g/m <sup>2</sup>
Total weight	3 211 g/m <sup>2</sup>
Tuft length	11,8 mm
Pile density	3 731 g/m <sup>3</sup>
Stitch rate	3,7 per cm
gauge	1/8

### **C.4 Category C (7.2.1.3.5)**

The typical specification for the Category C carpet (shag) is as follows (measured at (21 ± 1) °C and 65 % ± 2 % RH):

Construction	Shag
Backing	Woven synthetic
Average pile yarn weight	2 339 g/m <sup>2</sup>
Total weight	
Pile height	28,1 mm
Pile density	2 246 g/m <sup>3</sup>
Stitch rate	2,6 per cm
Gauge	1/8

## **Annex D** (informative)

### **Reference vacuum cleaner system (RSB)**

#### **D.1 Purpose of the RSB**

The reference vacuum cleaner system (RSB – Reference Suction Box) is intended to be used to improve reproducibility and repeatability of measurements of dust removal according to 5.3 from Wilton test carpets according to 7.2.1.3.2.

The purpose of the RSB is to eliminate the influence of

- individual carpet sample,
- status of carpet (wear and tear, gradual filling with dust),
- laboratory (test rig, air conditioning, etc.),
- personnel (“human factor”),
- conditioning of carpet (running-in of new samples, humidity, etc.).

The RSB may only be used for measurement of dust removal from test carpets. Testing has only been carried out on standard Wilton test carpet according to 7.2.1.3.2. To avoid potential damage to the reference vacuum cleaner system, it must not be used for

- other types of test carpets,
- dust removal from hard floor,

#### **D.2 General description of the RSB**

The intended dust removal ability of the RSB on the Wilton test carpet was determined by definition

- for the very first RSB built (RSB 00 owned by SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH),
- at a certain point of time (2009),
- on a certain panel of Wilton test carpet = “master carpet” (owned by SLG; from production batch BIC 1),
- to be close to 75 %.

All RSB built later as well as all RSB sent for re-calibration are referenced to this certain initial condition (which is like the “International Prototype Metre”).

The RSB consists of a main body, a passive nozzle, an active nozzle, a tube, a handle and a hose and is delivered with a vacuum calibration test box (see Figure D.1). The purpose of the vacuum calibration test box is to periodically check the air-technical data of the RSB. The frequency should be after 200 cleaning cycles at the latest or after six months, whichever comes first. The main body of the RSB consists of the dust receptacle, the fan and a compartment containing a measuring system. This system is to check for any deviations of several measuring values from given ranges in order to indicate whether the RSB is properly operating.



IEC

**Figure D.1 – RSB with passive and active nozzle and vacuum calibration test box**

### D.3 Specification of the RSB

The RSB is specified by the following parameters.

Dust removal (according to 5.3) from SLG Wilton master carpet BIC1 with passive nozzle:

dust pick-up	75 % ± 3 %
DPU <sub>cal</sub>	75 % ± 2,5 %
forward motion resistance	55 N ± 15 N
backward motion resistance	19 N ± 4 N
power consumption	1 265 W ± 40 W

Dust removal (according to 5.3) from SLG Wilton master carpet BIC1 with active nozzle:

dust pick-up	78 % ± 3 %
DPU <sub>cal</sub>	78 % ± 2,5 %
forward motion resistance	19 N ± 6 N
backward motion resistance	14 N ± 4 N
power consumption	825 W ± 25 W
rotational brush speed free over ground	5 000 rev/min ± 150 rev/min

Environmental conditions to obtain the above values:

air temperature	22,0 °C ± 2,0 K
relative air humidity	51,5 % ± 2,5 %
air pressure	98,5 kPa ± 2,0 kPa

NOTE A suitable RSB can be obtained from SLG. Filters for replacement are available also from SLG. This information is provided for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of this product. Items of similar specification may be used if they can be shown to lead to the same results.

#### D.4 Installation and use of the RSB

The RSB shall be installed and used at a supply voltage and frequency of  $230\text{ V} \pm 1\%$  and  $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ , irrespective of the voltage and frequency of the vacuum cleaners under test.

#### D.5 Use of RSB for correction of DPU values

The reference vacuum cleaner system RSB is used to refer current dust pick-up values to the fixed level defined in the past (day 0) on the Wilton master carpet (MC) (active and passive), a certain panel of test carpet that is used for re-calibration of the reference vacuum cleaner system RSB. The formula is:

$$\text{DPU}_c = \text{DPU}_m \times \frac{\text{DPU}_{\text{cal}}}{\text{DPU}_{\text{ref}}}$$

where

$\text{DPU}_c$  is the corrected dust pick-up on carpet;

$\text{DPU}_m$  is the measured dust pick-up of the vacuum cleaner;

$\text{DPU}_{\text{cal}}$  is the dust pick-up of the RSB measured when the test carpet was in its original condition (master carpet at SLG on day 0); value provided by manufacturer of RSB;

$\text{DPU}_{\text{ref}}$  is the measured dust pick-up of the reference vacuum cleaner system.

The same formula rewritten in a more detailed way leads to:

$$\text{DPU (test device, MC, day 0)} = \text{DPU (test device, test carpet, test day)} \times \frac{\text{DPU (RSB YY, MC, day 0)}}{\text{DPU (RSB YY, test carpet, test day)}}$$

EXAMPLE:

Measured value for dust pick-up of vacuum cleaner under test on Wilton test carpet on test day in the laboratory:

$$\text{DPU}_m = 80,0\%$$

Value for dust pick-up of RSB on Wilton master carpet referring to day 0 (value provided by manufacturer of RSB):

$$\text{DPU}_{\text{cal}} = 76,4\%$$

Value for dust pick-up of RSB on Wilton test carpet on test day in the laboratory:

$$\text{DPU}_{\text{ref}} = 75,9\%$$

Value for corrected dust pick-up of vacuum cleaner under test on Wilton test carpet on test day in the laboratory:

$$\text{DPU}_c = 80,5\%$$

For declaration of corrected values for dust pick-up of the vacuum cleaner under test, the value for  $\text{DPU}_{\text{ref}}$  of the RSB shall be taken on the same day as a mean value of at least three cleaning cycles.

## **Annex E** (informative)

### **Re-calibration of the RSB**

#### **E.1 Procedure for the re-calibration at the manufacturer SLG**

The RSB has to be re-calibrated at certain intervals at the manufacturer SLG. Re-calibration consists of:

- complete dismantling of the RSB;
- cleaning;
- visual inspection of all components, check of the position of the dust bag;
- substitution of filters;
- substitution of wearing parts;
- check and re-adjustment of electrical input voltages;
- check and documentation of air-technical data of the RSB YY free over ground and with the help of the vacuum calibration test box at different apertures generally without modification of the hardware settings;
- measurement and documentation of the DPU on the WG3 test rig for each passive nozzle and active brush generally without modification of the hardware settings;
- re-calibration interval: maximum 2000 cleaning cycles or 3 years, whichever comes first;
- shorter re-calibration intervals recommended in case of
  - damage to mechanical components (nozzle, brush, hose, seals),
  - strong changes of the deviation from in-house reference vacuum cleaner systems,
  - exceeding the limits for the deviations between the average values of the difference pressure from the atmosphere or vacuum calibration test box, respectively, to the dust receptacle given in the most recent calibration protocol, delivered with the RSB after production or maintenance.

#### **E.2 Correction method for calibration**

The underlying assumptions of the correction method are as follows.

- All dust pick-up (DPU) values measured have to be related to a uniform basis.
- The master carpets of the SLG, one for each the passive nozzle and the active brush, in their original condition from 2009, provide the basis for correction. Moreover, this is consistent with the Energy Label / Ecodesign directives, which state: “DPU<sub>cal</sub> is the calibrated dust pick-up of the reference vacuum cleaner system measured when the test carpet was in original condition”.
- The variations in measurement results of different testing times are due to variation of the condition of the test carpet rather than due to variation in the performance of the RSB.
- If an arbitrary RSB YY (YY stands for the RSB’s serial number) is considered, each relation between the DPU of an RSB YY and the DPU of the RSB 00 of the SLG on the same test carpets at the same testing times are assumed to be the same. Furthermore, it can be assumed that this constant relation between RSB YY and RSB 00 holds especially for DPU measurements on the master carpet (MC) at the time of a calibration measurement (calib) and at the time when the MC was in its original condition (day 0):

$$\begin{aligned} & \text{DPU (RSB YY, test carpet, test day)} / \text{DPU (RSB 00, test carpet, test day)} = \\ & \text{DPU (RSB YY, MC, calib)} / \text{DPU (RSB 00, MC, calib)} = \\ & \text{DPU (RSB YY, MC, day 0)} / \text{DPU (RSB 00, MC, day 0)} \end{aligned}$$

- This assumption, together with the supposition that each relation between the DPU of an RSB YY and the DPU of a test device on the same test carpets at the same testing times is nearly the same, leads to the formula

$$\begin{aligned} & \text{DPU (RSB YY, test carpet, test day)} / \text{DPU (test device, test carpet, test day)} = \\ & \text{DPU (RSB YY, MC, day 0)} / \text{DPU (test device, MC, day 0)} \end{aligned}$$

which makes it possible to relate any measured DPU value DPU (test device, test carpet, test day) to a unique basis, which is the master carpet in its original condition. This happens by the help of an arbitrary RSB YY, giving DPU (test device, MC, day 0) as the result.

Explanations:

RSB 00	first RSB built; owned by SLG
RSB YY	any RSB built later
test device	individual vacuum cleaner under test
day 0	reference point of time (2009)
test day	day of test in individual laboratory
calib	day of re-calibration
MC	master carpet
test carpet	individual test carpet at a certain laboratory
pas	passive
act	active

### E.3 Recorded DPU values at re-calibration

For re-calibration at least three cleaning cycles are conducted on the master carpets using a test rig according to 7.3.12 for the RSB 00 and the RSB YY (which is the RSB to be re-calibrated) – both with passive nozzle and active nozzle, respectively. This leads to the following values which shall be recorded:

- RSB YY and RSB 00 on the MC for, in at least three cleaning cycles,
  - DPU (RSB YYpas, MCpas, calib) along with DPU (RSB 00pas, MCpas, calib),
  - DPU (RSB YYact, MCact, calib) along with DPU (RSB 00act, MCact, calib).

The difference between the maximum and the minimum DPU value within the three cleaning cycles shall not be greater than 2,0 %.

For the passive nozzle, the uncorrected DPU values DPU (RSB YYpas, MCpas, calib) and DPU (RSB 00pas, MCpas, calib) shall be within the range 75,0 % ± 3,0 % and the corrected DPU value DPU (RSB YYpas, MCpas, day 0) within the range 75,0 % ± 2,5 %.

For the active nozzle, the uncorrected DPU values DPU (RSB YYact, MCact, calib) and DPU (RSB 00act, MCact, calib) shall be within the range 78,0 % ± 3,0 % and the corrected DPU value DPU (RSB YYact, MCact, day 0) within the range 78,0 % ± 2,5 %.

If one of those criteria is not fulfilled, the reason has to be found and the whole calibration measurement has to be repeated until all criteria are met.

#### E.4 Procedure for checking the air-technical data by the user

Between re-calibration of the RSB at the manufacturer, the air data could be checked by the user at any time. The procedure is as follows.

- Equip the RSB with a new dust bag.
- Fix the handle of the RSB at a height of 900 mm over ground.
- Fix the tube and the passive nozzle of the RSB in such a manner that the passive nozzle is positioned parallel to the ground with 100 mm distance with no obstacles near the air inlet of the passive nozzle.
- Keep the RSB running for at least 10 min at a stabilized voltage of 230 V.
- Measure the difference pressure from the atmosphere to the dust receptacle with at least 10 measuring points with a time lag of at least 6 s and shape the average; the difference between maximum and minimum shall not be more than 1,0 mbar.
- Moreover, shape the average values of the measured fan voltage and either the difference pressure from the atmosphere to the tube or the fan rotational speed.
- Use a vacuum calibration test box of outer dimensions 320 mm × 200 mm × 100 mm (width × depth × height) and a wall thickness of 6 mm with an elongated front wall of height 140 mm, with a pressure probe in the centre of the backmost wall, with different orifices in the middle of the front wall at a height of 57 mm, with 5 mm thick foam rubber covering the top surface. The top surface and foam rubber layer shall be equipped with a semi-circular ending long hole of 15 mm width and 185 mm or 200 mm length, respectively, at a distance of 30 mm or 45 mm, respectively, from the backside of the elongated front wall.
- Set the passive nozzle on the vacuum calibration test box with an orifice of 13,5 mm and keep the system running for at least 2 min.
- Measure the difference pressure from the vacuum calibration test box to the dust receptacle with at least 10 measuring points with a time lag of at least 6 s and shape the average; the difference between maximum and minimum shall not be more than 1,0 mbar.
- Moreover, shape the average values of the measured fan voltage and either the difference pressure from the atmosphere to the tube or the fan rotational speed.
- Repeat the running-in and the measurements with orifices of 10,0 mm, 6,5 mm and 0 mm (closed).
- Fix the tube and the active brush of the RSB in such a manner that the active brush is positioned parallel to the ground with 100 mm distance with no obstacles near the air inlet of the active brush.
- Keep the RSB and the active brush running for at least 5 min at a stabilized voltage of 230 V.
- Measure the difference pressure from the atmosphere to the dust receptacle with at least 10 measuring points with a time lag of at least 6 s and shape the average; the difference between maximum and minimum shall not be more than 1,0 mbar.
- Moreover, shape the average values of the measured fan voltage, the brush rotational speed and either the difference pressure from the atmosphere to the tube or the fan rotational speed.
- Set the active brush on the vacuum calibration test box with an orifice of 13,5 mm and keep the system running for at least 2 min.
- Measure the difference pressure from the vacuum calibration test box to the dust receptacle with at least 10 measuring points with a time lag of at least 6 s and shape the average; the difference between maximum and minimum shall not be more than 1,0 mbar.
- Moreover, shape the average values of the measured fan voltage, the brush rotational speed and either the difference pressure from the atmosphere to the tube or the fan rotational speed.

- Repeat the running-in and the measurements with orifices of 10,0 mm, 6,5 mm and 0 mm (closed).
- Between the average values of the difference pressure from the atmosphere or vacuum calibration test box, respectively, to the dust receptacle given in the most recent calibration protocol, delivered with the RSB after production or maintenance, the following deviations justify re-calibration:
  - 7,0 mbar for passive nozzle free over ground;
  - 7,0 mbar for passive nozzle with 13,5 mm orifice;
  - 7,0 mbar for passive nozzle with 10,0 mm orifice;
  - 8,0 mbar for passive nozzle with 6,5 mm orifice;
  - 10,0 mbar for passive nozzle with 0 mm orifice (closed);
  - 4,0 mbar for active brush free over ground;
  - 4,0 mbar for active brush with 13,5 mm orifice;
  - 4,0 mbar for active brush with 10,0 mm orifice;
  - 5,0 mbar for active brush with 6,5 mm orifice;
  - 7,0 mbar for active brush with 0 mm orifice (closed).
- The remaining measured and averaged values are to be tracked in order to give hints to the manufacturer in case of any of the above deviations.

## Bibliography

IEC 62885-3, *Surface cleaning appliances – Part 3: Wet carpet cleaning appliances – Methods for measuring the performance*

IEC 62929, *Cleaning robots for household use – Dry-cleaning: Methods of measuring performance*

ISO 1763, *Carpets – Determination of number of tufts and/or loops per unit length and per unit area*

ISO 1765, *Machine-made textile floor coverings – Determination of thickness*

ISO 1766, *Textile floor coverings – Determination of thickness of pile above the substrate*

ISO 1833 (all parts), *Textiles – Quantitative chemical analysis*

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 2424, *Textile floor coverings – Vocabulary*

ISO 5011, *Inlet air cleaning equipment for internal combustion engines and compressors – Performance testing*

ISO 6989, *Textile fibres – Determination of length and length distribution of staple fibres (by measurement of single fibres)*

ISO 8543, *Textile floor coverings – Methods for determination of mass*

ASTM F1977, *Standard Test Method for determining Initial, Fractional, Filtration Efficiency of a Vacuum Cleaner System*

ASTM F2608, *Standard Test Method for determining the change in Room Air Particulate Count as a result of the Vacuum Cleaning process*

ASTM F431, *Standard Specification for Air Performance Measurement Plenum Chamber for Vacuum Cleaners*

BS 4223, *Methods for determination of constructional details of textile floor coverings with yarn pile*

BS 8459, *Determination of extractable matter in textiles. Method*

EN 1307, *Textile floor coverings – Classification*

EN 1822 (all parts), *High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULPA)*

IEST-RP-CC001.5, *HEPA and ULPA Filters*

IEST-RP-CC007.2, *Testing ULPA Filters*

---



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	102
1 Domaine d'application.....	105
2 Références normatives .....	105
3 Termes et définitions .....	106
4 Conditions générales des essais .....	109
4.1 Conditions atmosphériques .....	109
4.2 Equipement et matériaux d'essai .....	109
4.2.1 Généralités .....	109
4.2.2 Sens des poils .....	109
4.3 Tension et fréquence.....	109
4.4 Rodage de l'aspirateur à sec .....	110
4.5 Equipement de l'aspirateur à sec.....	110
4.6 Fonctionnement de l'aspirateur à sec.....	111
4.7 Conditionnement avant chaque essai.....	112
4.8 Opérateur mécanique.....	112
4.9 Nombre d'échantillons .....	112
4.10 Tapis pour les essais .....	112
5 Essais d'aspiration à sec .....	113
5.1 Dépoussiérage de sols plats et durs .....	113
5.1.1 Equipement d'essai.....	113
5.1.2 Zone d'essai et longueur de passage.....	113
5.1.3 Elimination de la poussière restante .....	113
5.1.4 Répartition de la poussière d'essai .....	114
5.1.5 Préconditionnement du réservoir à poussière.....	114
5.1.6 Détermination de la capacité de dépoussiérage .....	114
5.2 Dépoussiérage de sols durs avec des fentes .....	115
5.2.1 Equipement d'essai.....	115
5.2.2 Répartition de la poussière d'essai .....	115
5.2.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage .....	115
5.3 Dépoussiérage de tapis.....	116
5.3.1 Tapis d'essai.....	116
5.3.2 Zone d'essai et longueur de passage.....	116
5.3.3 Conditionnement du tapis d'essai .....	117
5.3.4 Répartition de la poussière d'essai .....	117
5.3.5 Incorporation de la poussière dans le tapis .....	118
5.3.6 Préconditionnement du réservoir à poussière.....	118
5.3.7 Détermination de la capacité de dépoussiérage .....	118
5.4 Dépoussiérage le long de murs .....	119
5.4.1 Equipement et matériaux d'essai .....	119
5.4.2 Répartition de la poussière d'essai .....	120
5.4.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage le long de murs.....	120
5.5 Elimination de fibres des tapis et du rembourrage .....	121
5.5.1 Généralités .....	121
5.5.2 Elimination de fibres de tapis.....	121
5.5.3 Elimination de fibres du rembourrage .....	124
5.6 Elimination de fils sur des tapis .....	126

5.6.1	Tapis d'essai.....	126
5.6.2	Répartition des fils .....	126
5.6.3	Détermination de la capacité d'élimination des fils .....	127
5.7	Volume utilisable maximal du réservoir à poussière .....	128
5.7.1	Généralités .....	128
5.7.2	Conditions d'essai.....	128
5.7.3	Introduction de granules de moulage .....	129
5.7.4	Détermination du volume utilisable maximum du réservoir à poussière.....	129
5.8	Données relatives à l'air .....	129
5.8.1	Objectif.....	129
5.8.2	Conditions d'essai.....	129
5.8.3	Équipement d'essai.....	130
5.8.4	Montage de l'aspirateur à sec dans la chambre d'essai pour l'essai de données relatives à l'air .....	130
5.8.5	Détermination des données relatives à l'air.....	130
5.9	Aptitude à la fonction avec le réservoir à poussière chargé .....	131
5.9.1	Objectif.....	131
5.9.2	Détermination du changement de pression d'aspiration avec le réservoir à poussière chargé .....	132
5.9.3	Etranglement destiné à simuler un réservoir à poussière chargé .....	134
5.9.4	Détermination de l'aptitude à la fonction avec le réservoir à poussière chargé .....	134
5.10	Emissions totales lors de l'aspiration .....	134
5.10.1	Objet .....	134
5.10.2	Conditions d'essai.....	135
5.10.3	Équipement d'essai.....	135
5.10.4	Tapis d'essai.....	135
5.10.5	Configuration et conditionnement de la chambre d'essai .....	135
5.10.6	Aspirateurs à sec .....	135
5.10.7	Echantillon d'essai et configuration du matériel.....	135
5.10.8	Positionnement de l'unité d'essai.....	136
5.10.9	Procédure d'essai .....	136
5.11	Rendement de la filtration et réémission de poussière de l'aspirateur à sec.....	137
5.11.1	Objectif.....	137
5.11.2	Conditions d'essais .....	137
5.11.3	Détermination de la quantité de poussière d'essai.....	137
5.11.4	Neutralisation des particules .....	137
5.11.5	Vérification du transport de particules.....	138
5.11.6	Procédure d'essai .....	138
5.11.7	Évaluation.....	139
5.11.8	Concentration et dilution de particules .....	141
5.11.9	Conservation des enregistrements.....	142
6	Essais divers .....	142
6.1	Généralités .....	142
6.2	Résistance au mouvement .....	142
6.2.1	Objectif.....	142
6.2.2	Tapis d'essai et équipement d'essai .....	142
6.2.3	Détermination de la résistance au mouvement .....	143
6.3	Nettoyage sous des meubles.....	143

6.3.1	Objectif.....	143
6.3.2	Répartition de la poussière d'essai .....	144
6.3.3	Détermination de la hauteur libre des meubles.....	144
6.4	Rayon de fonctionnement.....	144
6.4.1	Objectif.....	144
6.4.2	Conditions de mesure .....	144
6.4.3	Détermination du rayon de fonctionnement .....	144
6.5	Résistance au choc des têtes de nettoyage détachables .....	144
6.5.1	Objectif.....	144
6.5.2	Equipement d'essai.....	144
6.5.3	Détermination de la résistance au choc .....	144
6.6	Déformation du tuyau et des tubes de raccordement.....	145
6.6.1	Objectif.....	145
6.6.2	Equipement d'essai.....	145
6.6.3	Détermination de déformation permanente .....	145
6.7	Essai de secousses.....	146
6.7.1	Objectif.....	146
6.7.2	Equipement d'essai.....	146
6.7.3	Cycle d'essai .....	147
6.7.4	Procédure d'essai .....	148
6.8	Flexibilité du tuyau .....	148
6.8.1	Objectif.....	148
6.8.2	Préparation de l'objet d'essai.....	148
6.8.3	Détermination de la flexibilité du tuyau .....	149
6.9	Pliage répété du tuyau .....	149
6.9.1	Objectif.....	149
6.9.2	Equipement d'essai.....	149
6.9.3	Méthode d'essai.....	150
6.10	Aptitude à maintenir des performances relatives au débit d'air .....	150
6.10.1	Objectif.....	150
6.10.2	Poussière d'essai.....	151
6.10.3	Méthode d'essai.....	151
6.11	Masse.....	151
6.12	Poids en main .....	151
6.13	Durée de nettoyage spécifique .....	152
6.14	Dimensions .....	152
6.15	Niveau de bruit.....	152
6.16	Consommation d'énergie .....	152
6.16.1	Généralités .....	152
6.16.2	Consommation d'énergie lors de l'aspiration de tapis .....	153
6.16.3	Consommation d'énergie avec aspiration de sols durs et de sols durs présentant des fentes.....	154
6.17	Essai de durée de vie opérationnelle d'un moteur .....	156
6.17.1	Objectif.....	156
6.17.2	Méthode d'essai.....	156
6.18	Puissance d'entrée assignée .....	156
7	Matériel et équipement d'essai.....	156
7.1	Généralités .....	156
7.2	Matériel pour les essais.....	156

7.2.1	Tapis d'essai.....	156
7.2.2	Poussière d'essai normalisée .....	158
7.2.3	Matériel fibre.....	161
7.2.4	Matériau des fils .....	161
7.2.5	Granules de moulage .....	161
7.2.6	Coussin d'essai.....	161
7.3	Équipement pour les essais.....	162
7.3.1	Plaque d'essai au sol .....	162
7.3.2	Plaque d'essai dotée d'une fente .....	162
7.3.3	Machine à battre les tapis .....	162
7.3.4	Fixations de tapis et guides.....	163
7.3.5	Épandeur de poussière .....	163
7.3.6	Rouleaux d'incorporation de poussière .....	164
7.3.7	Équipement utilisé pour l'essai de données relatives à l'air .....	165
7.3.8	Équipement d'essai permettant de déterminer le rendement de filtration fractionnaire de l'aspirateur à sec.....	171
7.3.9	Dispositif utilisé pour l'essai de résistance au mouvement.....	174
7.3.10	Dispositif utilisé pour l'essai d'impact.....	175
7.3.11	Dispositif utilisé pour déterminer la déformation des tuyaux et des tubes de raccordement .....	175
7.3.12	Opérateur mécanique.....	176
7.3.13	Balance .....	177
7.3.14	Essai relatif aux émissions totales .....	177
8	Instructions d'utilisation .....	178
	Annexe A (informative) Informations relatives aux matériaux .....	179
	Annexe B (informative) Informations disponibles sur le point de vente.....	180
	Annexe C (normative) Spécification d'aide relative aux tapis vérifiés.....	181
C.1	Tapis de Wilton (7.2.1.3.2) .....	181
C.1.1	Généralités .....	181
C.1.2	Détermination du sens des poils du tapis.....	182
C.2	Catégorie A (7.2.1.3.3).....	183
C.3	Catégorie B (7.2.1.3.4).....	184
C.4	Catégorie C (7.2.1.3.5).....	184
	Annexe D (informative) Système d'aspiration de référence (RSB) .....	185
D.1	Objectif du RSB .....	185
D.2	Description générale du RSB.....	185
D.3	Spécification du RSB.....	186
D.4	Installation et utilisation du RSB .....	187
D.5	Utilisation du RSB pour la correction des valeurs DPU .....	187
	Annexe E (informative) Réétalonnage du RSB.....	188
E.1	Procédure de réétalonnage chez le fabricant SLG.....	188
E.2	Méthode de correction utilisée pour l'étalonnage.....	188
E.3	Valeurs DPU consignées lors du réétalonnage.....	189
E.4	Procédure de vérification des données techniques relatives à l'air par l'utilisateur .....	190
	Bibliographie .....	192
	Figure 1 – T à angle droit.....	120

Figure 2 – Détermination de la zone de nettoyage .....	121
Figure 3 – Stencil utilisé pour la répartition des fibres sur des tapis d'essai.....	122
Figure 4 – Configuration de passage en zigzag .....	123
Figure 5 – Cadre destiné au coussin d'essai.....	124
Figure 6 – Stencil utilisé pour la répartition des fibres sur des rembourrages.....	125
Figure 7 – Disposition des fils lors de l'essai d'élimination des fils.....	127
Figure 8 – Longueur de passage utilisée pour les essais .....	128
Figure 9 – Courbes de données relatives à l'air .....	131
Figure 10 – Ouverture du tube de raccordement .....	132
Figure 11 – Poussière d'essai pour charger le réservoir à poussière .....	133
Figure 12 – Profondeur d'insertion.....	143
Figure 13 – Position de l'objet d'essai et section transversale de mesure de la déformation .....	146
Figure 14 – Profil du seuil .....	147
Figure 15 – Dispositions pour l'essai de secousses .....	147
Figure 16 – Préparation des tuyaux pour les essais de flexibilité.....	149
Figure 17 – Equipement utilisé pour le pliage répété des tuyaux .....	150
Figure 18 – Plaque d'essai dotée d'une fente .....	162
Figure 19 – Machine à battre les tapis.....	163
Figure 20 – Fixations de tapis et guides .....	164
Figure 21 – Epaneur de poussière et rouleau utilisés pour incorporer la poussière dans les tapis .....	164
Figure 22 – Alternative A concernant l'équipement utilisé pour les essais de données relatives à l'air .....	165
Figure 23 – Enceinte de mesure utilisée pour l'alternative A .....	166
Figure 24 – Alternative B concernant l'équipement utilisé pour les essais de données relatives à l'air .....	168
Figure 25 – Hotte d'essai .....	172
Figure 26 – Canal d'aérosol doté d'une sonde de prélèvement.....	173
Figure 27 – Canal d'évacuation doté d'une sonde de prélèvement.....	173
Figure 28 – Tambour utilisé pour l'essai d'impact.....	175
Figure 29 – Dispositif utilisé pour soumettre à essai la déformation des tuyaux et des tubes de raccordement .....	176
Figure 30 – Opérateur mécanique utilisé pour la mesure du dépoussiérage de tapis et de résistance au mouvement.....	177
Figure C.1 – Vue à contresens des poils .....	183
Figure C.2 – Vue dans le sens des poils.....	183
Figure D.1 – RSB doté d'un suceur passif et actif et d'une enceinte d'essai d'étalonnage sous vide .....	186
Tableau 1 – Limites de confiance d'une distribution de Poisson pour une plage de confiance de 95 % .....	141
Tableau 2 – Distribution granulométrique: Poussière minérale de Type 1 .....	158
Tableau 3 – Caractéristiques des linters de coton.....	159
Tableau 4 – Distribution granulométrique: Poussière minérale de Type 3 .....	160

Tableau 5 – Diamètres nominaux des orifices.....	168
Tableau 6 – Graduation de huit classes de taille pour des tailles de particules 0,3 µm à 10 µm.....	174

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

## APPAREILS DE NETTOYAGE DES SOLS –

### Partie 2: Aspirateurs à sec à usage domestique ou analogue – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62885-2 a été établie par le sous-comité 59F: Appareils de nettoyage des sols, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette première édition annule et remplace l'IEC 60312-1:2010 et l'Amendement 1:2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 60312-1:2010+AMD1:2011.

- a) De nouveaux termes et définitions ont été ajoutés à l'Article 3.
- b) Les paragraphes 4.2 et 4.6 ont été améliorés pour une meilleure compréhension.

- c) Le paragraphe 4.10 a été révisé et renommé “Tapis pour les essais”.
- d) Le paragraphe 5.1.6 a été amélioré.
- e) La Figure 1 en 5.4.1 a été améliorée.
- f) Le paragraphe 5.5.3.3 a été amélioré.
- g) Les paragraphes en 5.7 ont été renumérotés.
- h) Le paragraphe 5.7.3, auparavant 5.7.2, a été amélioré.
- i) Le paragraphe 5.8.2 a été amélioré et renommé.
- j) La méthode d'essai en 5.9.2.3 a été mise à jour.
- k) Un nouveau paragraphe 5.10, “Emissions totales lors de l'aspiration”, a été inclus.
- l) La méthode en 5.11.6 a été améliorée.
- m) Le paragraphe 6.10 a été renommé “Aptitude à maintenir des performances relatives au débit d'air”.
- n) Les paragraphes en 6.16 ont été renumérotés.
- o) Le paragraphe 6.16.2, auparavant 6.16.1, a été amélioré.
- p) De nouveaux paragraphes 6.16.3.5, 6.16.3.6 et 6.16.3.7 ont été ajoutés.
- q) De nouveaux paragraphes 6.17, “Essai de durée de vie opérationnelle d'un moteur”, et 6.18, “Puissance d'entrée assignée”, ont été ajoutés.
- r) Un nouveau paragraphe a été ajouté en 7.2.1.5.
- s) En 7.3.2, le matériau pour l'insert est désormais en aluminium.
- t) Un nouveau paragraphe 7.3.14, “Essai relatif aux émissions totales”, a été ajouté.
- u) De nouvelles Annexes D and E ont été ajoutées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59F/304/FDIS	59F/308/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62885, publiées sous le titre général *Appareils de nettoyage des sols*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- termes définis à l'Article 3: **caractères gras**.

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

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## APPAREILS DE NETTOYAGE DES SOLS –

### Partie 2: Aspirateurs à sec à usage domestique ou analogue – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux mesures de l'aptitude à la fonction des **aspirateurs à sec** à usage domestique ou utilisés dans des conditions similaires.

La présente Norme a pour objet de spécifier les caractéristiques essentielles d'aptitude à la fonction d'**aspirateurs à sec** présentant un intérêt pour les utilisateurs et de décrire des méthodes de mesure de ces caractéristiques.

NOTE 1 En raison de l'influence des conditions environnementales, des variations de temps, de l'origine des matériaux d'essai et de l'aptitude de l'opérateur, la plupart des méthodes d'essai décrites offrent des résultats plus fiables si elles sont appliquées lors d'essais comparatifs d'un certain nombre d'appareils à la fois, dans le même laboratoire et par le même opérateur.

NOTE 2 La présente Norme ne s'applique pas aux aspirateurs sans cordon.

Pour les exigences de sécurité, il est fait référence aux normes IEC 60335-1 et IEC 60335-2-2.

Une recommandation concernant les informations destinées au consommateur sur le point de vente est donnée à l'Annexe B.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60335-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60335-2-2, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-2: Exigences particulières pour les aspirateurs et les appareils de nettoyage à aspiration d'eau*

IEC 60688, *Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives ou continues en signaux analogiques ou numériques*

IEC 60704-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60704-2-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 2-1: Exigences particulières pour les aspirateurs*

IEC 60704-3, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 3: Procédure pour déterminer et vérifier l'annonce des valeurs d'émission acoustique*

ISO 679, *Ciments – Méthodes d'essai – Détermination de la résistance mécanique*

ISO 1763, *Moquettes – Détermination du nombre de touffes ou de boucles par unité de longueur et par unité de surface*

ISO 1765, *Revêtements de sol textiles fabriqués à la machine – Détermination de l'épaisseur totale*

ISO 1766, *Revêtements de sol textiles – Détermination de l'épaisseur du velours au-dessus du soubassement*

ISO 2424, *Revêtements de sol textiles – Vocabulaire*

ISO 2439, *Matériaux polymères alvéolaires souples – Détermination de la dureté (technique par indentation)*

ISO 3386-1, *Matériaux polymères alvéolaires souples – Détermination de la caractéristique de contrainte-déformation relative en compression – Partie 1: Matériaux à basse masse volumique*

ISO 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire – Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

ISO 8543, *Revêtements de sol textiles – Méthodes de détermination de la masse*

ISO 12103-1, *Véhicules routiers – Poussière pour l'essai des filtres – Partie 1: Poussière d'essai d'Arizona*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1

##### **aspirateur à sec**

appareil électrique permettant d'éliminer des matériaux à sec (par exemple de la poussière, des fibres, des fils) de la surface à nettoyer à l'aide d'un débit d'air créé par un vide développé à l'intérieur de l'unité, les matériaux éliminés étant séparés dans l'appareil et l'air aspiré nettoyé étant renvoyé dans l'air ambiant

#### 3.2

##### **aspirateur-balai**

**aspirateur à sec** indépendant et en appui sur le sol dont la **tête de nettoyage** fait partie intégrante du corps de l'aspirateur ou y est relié en permanence, la tête de nettoyage étant normalement munie d'un dispositif d'agitation destiné à faciliter le dépoussiérage, et le corps complet de l'aspirateur étant déplacé sur la surface à nettoyer à l'aide d'une poignée

#### 3.3

##### **tête de nettoyage**

suceur simple ou brosse fixé(e) à un **tube** de raccordement, ou suceur motorisé, individuel ou faisant partie du corps de l'aspirateur, et partie d'un **aspirateur à sec** qui est appliquée sur la surface à nettoyer

### 3.4

#### **suceur actif**

tête de nettoyage munie d'un dispositif d'agitation entraîné et destiné à faciliter le dépoussiérage

Note 1 à l'article: Le dispositif d'agitation peut être entraîné par un moteur électrique intégré (suceur motorisé), une turbine intégrée alimentée par le débit d'air (suceur à turbine à air) ou un mécanisme d'engrenage ou de friction intégré actionné en déplaçant la **tête de nettoyage** sur la surface à nettoyer (suceur mécanique)

### 3.5

#### **suceur passif**

**tête de nettoyage** non munie d'un dispositif d'agitation entraîné

### 3.6

#### **tête de nettoyage autopropulsée**

**tête de nettoyage** munie d'un mécanisme de propulsion

### 3.7

#### **largeur de la tête de nettoyage**

##### **B**

largeur maximale externe de la **tête de nettoyage**

Note 1 à l'article: La largeur de la tête de nettoyage est exprimée en mètres.

### 3.8

#### **profondeur active de la tête de nettoyage**

distance entre le bord avant de la **tête de nettoyage** et son bord arrière, ou ligne située 10 mm derrière le bord arrière de l'ouverture d'aspiration située sur le dessous de la **tête de nettoyage**, la plus petite des valeurs étant à retenir

### 3.9

#### **cycle de nettoyage**

séquence de cinq **doubles passages** à effectuer à une **vitesse de passage** spécifiée sur la zone d'essai conformément à la configuration de passage adaptée

### 3.10

#### **configuration de passage**

organisation des **passages avant** et des **passages arrière** sur la surface à nettoyer

### 3.11

#### **configuration parallèle**

configuration de passage selon laquelle les **passages avant** et les **passages arrière** sont semblables et effectués dans le sens des poils du tapis (sens de fabrication) sauf spécification contraire

### 3.12

#### **vitesse de passage**

vitesse de la **tête de nettoyage**, déplacée le plus uniformément possible, au cours d'un **passage avant** ou d'un **passage arrière**

### 3.13

#### **longueur de passage**

distance entre les deux lignes parallèles définissant les limites d'une configuration de passage

### 3.14

#### **double passage**

mouvement vers l'avant et mouvement vers l'arrière de la **tête de nettoyage** effectués selon une **configuration parallèle**

### 3.15

#### **passage avant**

mouvement effectué vers l'avant d'une configuration de passage

Note 1 à l'article: Sur les tapis d'essai, les passages avant sont effectués dans le sens des poils du tapis (sens de fabrication pouvant être déterminé par un marquage respectif au dos du tapis).

### 3.16

#### **passage arrière**

mouvement effectué vers l'arrière d'une configuration de passage

### 3.17

#### **aspirateur de référence interne**

équipement de laboratoire à fonctionnement électrique destiné à une comparaison interne au sein d'un laboratoire

### 3.18

#### **système d'aspiration de référence**

##### **RSB**

équipement de laboratoire à fonctionnement électrique utilisé pour mesurer la capacité de dépoussiérage de référence sur des tapis suivant des paramètres de débit d'air et d'élément actif à brosse donnés afin d'améliorer la reproductibilité des résultats d'essai

Note 1 à l'article: Un système d'aspiration de référence peut être utilisé avec des suceurs actifs ou passifs.

Note 2 à l'article: Un système d'aspiration de référence ne convient pas à des essais autres que le ramassage de la poussière sur des tapis.

Note 3 à l'article: Une description d'un système d'aspiration de référence est donnée à l'Annexe D. Le réétalonnage du RSB est décrit à l'Annexe E.

### 3.19

#### **suceur actif sans cordon**

**tête de nettoyage** installée sur une machine fonctionnant sur secteur et d'un dispositif d'agitation destiné à faciliter le dépoussiérage, entraînée par un moteur fonctionnant sur batterie

### 3.20

#### **aspirateur portatif**

**aspirateur à sec** qui n'est pas utilisé au sol par l'utilisateur en position debout

Note 1 à l'article: Toutefois, l'**aspirateur à sec** portatif peut être utilisé en position debout dans des escaliers.

### 3.21

#### **aspirateur à cylindre**

**aspirateur à sec** portatif, muni d'un suceur séparé du corps de l'aspirateur par un tuyau; lors de l'utilisation, seul le suceur est guidé sur la surface à nettoyer

Note 1 à l'article: Ces **aspirateurs à sec** sont généralement en appui sur le sol.

Note 2 à l'article: L'**aspirateur à sec** peut disposer de suceurs détachables, d'accessoires et de **tubes** à la fois pour le nettoyage du sol et au-dessus du sol.

Note 3 à l'article: Le suceur peut utiliser une brosse rotative entraînée pour faciliter le nettoyage.

### 3.22

#### **tube**

longueur(s) rigide(s) d'un tuyau creux reliant l'extrémité du tuyau aux différents accessoires de l'aspirateur

Note 1 à l'article: Le tube peut être d'une longueur fixe ou télescopique, passif ou alimenté.

## 4 Conditions générales des essais

### 4.1 Conditions atmosphériques

Sauf spécification contraire, les procédures et mesures d'essai doivent être effectuées dans les conditions suivantes:

*Atmosphère normalisée 23/50*

Température:	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Humidité relative:	$(50 \pm 5) \%$
Pression atmosphérique:	86 kPa à 106 kPa

Les conditions de température et d'humidité dans les plages spécifiées sont exigées pour assurer une répétabilité et une reproductibilité satisfaisantes. Il convient de veiller à éviter toute modification au cours d'un essai.

Pour les procédures et mesures d'essai qui peuvent être réalisées dans d'autres conditions que les conditions atmosphériques normalisées, la température ambiante doit être maintenue à  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

### 4.2 Equipement et matériaux d'essai

#### 4.2.1 Généralités

Pour réduire le plus possible l'influence des phénomènes électrostatiques, les mesures sur des tapis doivent être effectuées sur un sol plat composé d'un panneau en contre-plaqué de pin lisse et non traité ou d'un panneau équivalent, d'au moins 15 mm d'épaisseur et d'une taille adaptée à l'essai.

L'équipement et les matériaux utilisés pour les mesures (dispositifs, tapis d'essai, poussière d'essai, etc.) à utiliser lors d'un essai doivent, avant l'essai, être stockés pendant au moins 16 h dans des conditions atmosphériques normalisées (voir 4.1).

Les tapis ayant déjà été utilisés doivent être stockés tels quels aux conditions atmosphériques normalisées conformément à 4.1.

Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, les tapis doivent être suspendus librement ou posés à plat, avec les poils vers le haut et non recouverts. Les tapis ne doivent pas être roulés lorsqu'ils sont stockés entre des essais. Les tapis ayant été roulés doivent être disposés à plat pendant au moins 16 h avant toute utilisation.

#### 4.2.2 Sens des poils

La machine ou les instructions de fabrication fournissent une indication du sens des poils prévu pour la production des tapis. Le sens des poils est très important pour les essais DPU.

Si le sens des poils est clairement parallèle au banc d'essai, comme cela est exigé par les modes opératoires d'essai applicables, le tapis est utilisable pour cet essai. Si le sens des poils n'est pas parallèle au banc d'essai, le laboratoire doit décider de l'aptitude à l'emploi de ce tapis pour les essais comparatifs pertinents.

### 4.3 Tension et fréquence

Sauf indication contraire, les mesures doivent être effectuées à la tension assignée avec une tolérance de  $\pm 1 \%$  et, le cas échéant, à la fréquence assignée.

Les **aspirateurs à sec** conçus pour un courant continu doivent uniquement être utilisés en courant continu. Les **aspirateurs à sec** conçus tant pour le courant alternatif que pour le courant continu doivent être utilisés en courant alternatif. Les **aspirateurs à vide** dont la fréquence assignée n'est pas indiquée doivent être utilisés à  $(50 \pm 1)$  Hz or  $(60 \pm 1)$  Hz avec une distorsion harmonique totale  $< 3 \%$ , comme il est d'usage dans le pays d'utilisation.

Pour les **aspirateurs à sec** présentant une plage de tensions assignées, les mesures doivent être effectuées à la valeur moyenne de la plage de tensions si la différence entre les limites de la plage ne dépasse pas  $10 \%$  de la valeur moyenne. Si la différence est supérieure à  $10 \%$  de la valeur moyenne, les mesures doivent être effectuées à la fois aux limites supérieures et inférieures de la plage de tensions.

Si la tension assignée est différente de la tension nominale de réseau du pays concerné, les mesures effectuées à une tension assignée peuvent donner lieu à des résultats d'essais erronés pour le consommateur, et des mesures supplémentaires peuvent être exigées. Si la tension d'essai est différente de la tension assignée, cela doit être signalé.

#### 4.4 Rodage de l'aspirateur à sec

Avant d'effectuer le premier essai sur un **aspirateur à sec** neuf, il doit rester en fonctionnement avec un débit d'air non limité pendant au moins 2 h afin de garantir un rodage adapté. Pour les **suceurs actifs**, le dispositif d'agitation doit fonctionner, mais ne pas être en contact avec le sol.

Avant d'effectuer une série d'essais, l'ancienneté, l'état et l'historique du produit doivent être consignés.

#### 4.5 Equipement de l'aspirateur à sec

Si l'**aspirateur à sec** est destiné à être utilisé avec des réservoirs à poussière jetables, il doit, avant chaque mesure, être équipé d'un nouveau réservoir à poussière du type recommandé ou fourni par le fabricant de l'**aspirateur à sec**.

Si l'**aspirateur à sec** est muni d'un réservoir à poussière réutilisable (comme réservoir à poussière d'origine unique ou comme enveloppe destinée aux réservoirs à poussière jetables), le réservoir à poussière et tous les filtres supplémentaires amovibles sans outil doivent, avant chaque mesure, être nettoyés conformément aux instructions du fabricant, jusqu'à ce que son poids se situe dans les limites de  $1 \%$  ou de 2 g de son poids d'origine, selon la valeur la plus faible.

Certains réservoirs réutilisables se composent d'un conteneur rigide et d'un filtre intégral. Dans ce cas, le conteneur et le filtre sont considérés comme le réservoir et il convient de les traiter comme un composant unique.

Dans le cas d'**aspirateurs à sec** équipés de dispositifs de séparation, faisant partie de l'appareil, utilisés pour séparer la poussière du débit d'air et/ou possédant des filtres supplémentaires à remplacer ou à nettoyer par l'utilisateur, sans utiliser d'outil, le poids de ces dispositifs spécifiques doit être pris en compte pour la capacité de dépoussiérage.

Les **aspirateurs à sec** équipés de réservoirs à poussière jetables ou réutilisables peuvent être munis de dispositifs de filtration secondaires qui ne recueillent pas de poussière significative lors des essais d'aptitude au dépoussiérage, mais qui ont un impact sur les essais de filtration et de durée de vie. Le remplacement et/ou la maintenance de ces dispositifs doivent être conformes aux sections pertinentes et effectués conformément aux instructions du fabricant.

#### 4.6 Fonctionnement de l'aspirateur à sec

L'**aspirateur à sec** et ses accessoires doivent être utilisés et réglés conformément aux instructions du fabricant pour un fonctionnement normal lors de l'essai à réaliser. Les commandes de réglage de la hauteur de la tête de nettoyage doivent être réglées en fonction de la surface à nettoyer, et la position notée. Un dispositif de sécurité doit pouvoir fonctionner.

Dans le cas d'un **aspirateur à sec** muni de plusieurs têtes de nettoyage, la **tête de nettoyage** recommandée par le fabricant dans les instructions de l'utilisateur pour les tâches de nettoyage correspondant aux essais décrits de 5.1 à 5.6 doit être utilisée. Si aucune instruction n'est fournie, contacter le fabricant ou l'**aspirateur à sec** doit être soumis à essai avec la **tête de nettoyage** la plus large pour l'utilisation adaptée. La **tête de nettoyage** utilisée pour chaque essai doit être indiquée dans le rapport.

Dans le cas d'une **tête de nettoyage** proposant plus d'un réglage, le réglage recommandé par le fabricant dans le manuel de l'utilisateur pour les tâches de nettoyage correspondant aux essais décrits de 5.1 à 5.6 doit être utilisé. Si aucune instruction n'est fournie dans le manuel de l'utilisateur, contacter le fabricant pour déterminer le réglage correct. Si le fabricant ne peut pas fournir le réglage correct, la **tête de nettoyage** doit être soumise à essai selon son réglage de livraison par défaut. Le réglage utilisé pour chaque essai doit être consigné.

Toutes les commandes électriques doivent être réglées pour un débit d'air continu maximal. Sauf spécification contraire dans les instructions du fabricant, une ouverture manuelle de déviation d'air permettant de réduire la puissance d'aspiration doit être fermée, et doit être signalée si elle est ouverte. A des fins de déclaration et de conformité, les essais associés pour une tâche de nettoyage donnée doivent être réalisés avec le même réglage de l'**aspirateur à sec**, la même **tête de nettoyage** et le même réglage de cette **tête de nettoyage**.

NOTE 1 Les essais associés désignent l'ensemble des essais associés à une tâche de nettoyage donnée. Ils comprennent les essais relatifs aux exigences d'étiquetage énergétique et d'écoconception des **aspirateurs à sec**.

NOTE 2 Les essais associés sont:

- des essais permettant de mesurer le dépoussiérage d'un tapis, la consommation d'énergie pour nettoyer un tapis, ainsi que le niveau de bruit sur le tapis;
- des essais permettant de mesurer le dépoussiérage de sols durs comportant des fentes et la consommation d'énergie pour nettoyer des sols durs avec des fentes.

Si le niveau de bruit doit être mesuré sur un tapis quel que soit le type d'**aspirateur à sec** (universel, destiné uniquement aux tapis ou uniquement à des sols durs), l'instruction suivante doit être respectée:

- Pour les **aspirateurs à sec** universels dotés d'une **tête de nettoyage** polyvalente, le réglage de la **tête de nettoyage** utilisé pour mesurer le dépoussiérage du tapis doit être utilisé pour mesurer le niveau de bruit.
- Pour les **aspirateurs à sec** destinés uniquement aux sols durs, la **tête de nettoyage** et le réglage de la **tête de nettoyage** utilisé pour mesurer le dépoussiérage des sols durs avec des fentes et la consommation d'énergie pour nettoyer un sol dur avec des fentes doivent également être utilisés pour mesurer le niveau de bruit sur le tapis.

Lors de mesures au cours desquelles le dispositif d'agitation d'un **suceur actif** n'est pas utilisé comme en fonctionnement normal, le dispositif d'agitation doit fonctionner, mais ne pas être en contact avec une surface.

NOTE 3 Pour les directives d'étiquetage énergétique et d'écoconception de la Commission européenne, les niveaux de bruit sont déterminés conformément à l'EN 60704-2-1 et déclarés conformément à l'IEC 60704-3.

#### 4.7 Conditionnement avant chaque essai

S'il n'est pas utilisé et qu'il est mis hors tension pendant plus de 1 h, l'**aspirateur à sec** et ses accessoires à utiliser doivent fonctionner pendant au moins 10 min selon les dispositions indiquées en 4.4 afin d'assurer leur stabilisation.

#### 4.8 Opérateur mécanique

Pour obtenir des résultats fiables, certains essais exigent de déplacer la **tête de nettoyage** à une vitesse uniforme sur la zone d'essai sans exercer de force supplémentaire en appuyant la **tête de nettoyage** contre la surface d'essai.

Il est recommandé de simuler la manipulation de l'**aspirateur à sec** à l'aide d'un opérateur mécanique (voir 7.3.12). La prise du tube des aspirateurs munis d'un tuyau d'aspiration ou la poignée d'autres aspirateurs doit ensuite être fixée à l'entraînement linéaire de sorte que son centre pivote à une hauteur de  $(800 \pm 50)$  mm au-dessus de la surface d'essai. Pour les suceurs dépourvus de connecteur pivotant, la partie inférieure de la **tête de nettoyage** doit être parallèle à la surface d'essai en ajustant la hauteur de la poignée dans les limites de tolérance. Si cela n'est pas possible, la longueur d'un **tube** télescopique peut être ajustée. Tout ajustement doit être consigné.

L'entraînement linéaire peut être motorisé ou utilisé manuellement. La méthode utilisée doit être consignée.

#### 4.9 Nombre d'échantillons

Toutes les mesures d'aptitude à la fonction doivent être réalisées sur le même échantillon d'**aspirateur à sec** et de ses accessoires, le cas échéant.

Pour une plus grande confiance dans les résultats d'essai, il convient de soumettre à essai au moins trois échantillons d'un **aspirateur à sec**.

Les essais réalisés pour simuler les contraintes auxquelles peut être exposé un **aspirateur à sec** dans le cadre d'une utilisation normale (provoquant éventuellement une altération de l'aptitude à la fonction de l'aspirateur) peuvent exiger des échantillons supplémentaires de pièces remplaçables. Ces essais doivent être réalisés à la fin du programme d'essai.

#### 4.10 Tapis pour les essais

NOTE 1 L'aspirateur de référence mentionné dans la présente norme est un produit destiné à une comparaison interne en laboratoire et n'a pas vocation à faire l'objet de comparaisons interlaboratoires.

Les tapis d'essai utilisés dans un laboratoire pour déterminer la capacité de dépoussiérage verront changer, avec le temps, leurs caractéristiques d'origine du fait par exemple de l'usure ou de l'accumulation progressive de la poussière. L'**aspirateur de référence interne** doit donc être utilisé tel que défini en 3.17 pour vérifier régulièrement les conditions du tapis afin de vérifier les résultats d'essai obtenus et consignés.

En présence d'un **système d'aspiration de référence** (RSB) tel que défini en 3.18, il convient de l'utiliser pour surveiller les conditions du tapis d'essai Wilton en comparant les valeurs de ramassage de poussière étalonnées  $DPU_{cal}$  et  $DPU_{ref}$  du RSB.

NOTE 2 Les valeurs  $DPU_{cal}$  et  $DPU_{ref}$  sont définies en D.5.

Si la différence entre  $DPU_{cal}$  et  $DPU_{ref}$  est supérieure à 5 %, il est recommandé de

- remplacer le tapis et/ou
- de réétalonner le RSB et/ou
- de vérifier les conditions du laboratoire et la procédure d'essai.

Etant donné que la capacité de ramassage de poussière peut varier entre les tapis utilisés pour les **suceurs actifs** ou les **suceurs passifs**, les résultats d'essais entre **suceurs actifs** et **suceurs passifs** ne doivent pas être comparés.

Les tapis d'essai destinés aux essais des **suceurs passifs** doivent être nettoyés uniquement avec un **suceur passif** sur la face supérieure. Les tapis d'essai destinés aux essais des **suceurs actifs** doivent être nettoyés uniquement avec un **suceur actif** sur la face supérieure.

## 5 Essais d'aspiration à sec

### 5.1 Dépoussiérage de sols plats et durs<sup>1</sup>

#### 5.1.1 Equipement d'essai

Une plaque d'essai au sol conforme à 7.3.1 doit être utilisée.

#### 5.1.2 Zone d'essai et longueur de passage

La longueur de la zone d'essai est de  $(700 \pm 5)$  mm. Sa largeur est égale à la **largeur de la tête de nettoyage** (voir 3.7).

Une longueur d'au moins 200 mm doit être ajoutée avant le début de la zone d'essai et d'au moins 300 mm après son extrémité afin de permettre à la **tête de nettoyage** d'accélérer et de décélérer.

Ainsi, la longueur de passage est d'au moins 1 200 mm pour la longueur d'essai donnée de 700 mm. L'axe du bord avant de la **tête de nettoyage** est aligné sur l'axe du départ de la zone d'accélération au commencement du passage, ce qui permet d'utiliser la distance de 200 mm pour l'accélération. La **tête de nettoyage** doit atteindre la fin du passage lorsque le bord arrière de la **profondeur active de la tête de nettoyage** est d'au moins 200 mm après la fin de la zone d'essai, ce qui permet d'adapter la distance de décélération. Le passage retour a lieu de la même manière jusqu'à ce que le bord avant de la **tête de nettoyage** soit de nouveau aligné sur le début de la longueur d'accélération à l'avant de la zone d'essai.

La **profondeur active de la tête de nettoyage** doit se déplacer à une **vitesse de passage** uniforme de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s et en ligne droite sur la zone d'essai.

Pour un contrôle optimal du mouvement de **double passage**, il convient d'utiliser un opérateur électromécanique (voir 4.8).

Deux fixations conformes à 7.3.4 servent de guides afin de maintenir la **tête de nettoyage** en ligne droite lors de son déplacement sur la zone d'essai et de garantir un déplacement sans perturbation.

Dans la mesure du possible, les **aspirateurs à sec** munis d'un dispositif autoguidé doivent être utilisés à la vitesse de passage prévue de  $(0,5 \pm 0,02)$  m/s. Sinon, la **vitesse de passage** est déterminée par l'**aspirateur à sec**.

#### 5.1.3 Elimination de la poussière restante

La surface dure doit être nettoyée à sec afin qu'il ne reste aucune poussière avant tout essai ultérieur.

---

<sup>1</sup> Cet essai est en cours de révision et peut être remplacé par un essai de collecte de débris sur des sols durs.

#### 5.1.4 Répartition de la poussière d'essai

Une poussière d'essai de type 1 conformément à 7.2.2.1 doit être répartie avec une couverture moyenne de 50 g/m<sup>2</sup> le plus uniformément possible sur la zone d'essai.

La quantité de poussière d'essai à utiliser est calculée à partir de la formule  $B \times 0,7 \text{ m} \times 50 \text{ g/m}^2$ , où  $B$  désigne la **largeur de la tête de nettoyage** en mètres et où la longueur de la zone d'essai est de 0,7 m.

#### 5.1.5 Préconditionnement du réservoir à poussière

Pour réduire le plus possible les effets de l'humidité, le réservoir à poussière doit être preconditionné comme suit.

L'**aspirateur à sec** soumis à essai est équipé d'un réservoir à poussière propre et utilisé avec un débit d'air libre, le suceur étant à distance de la surface pendant 2 min ou jusqu'à ce que la puissance d'entrée soit stabilisée.

A l'issue du preconditionnement, le réservoir à poussière et tous les filtres amovibles sans outil sont retirés de l'**aspirateur à sec** afin d'être pesés. Leur poids doit être noté et les éléments sont remplacés.

Le débit d'air de l'**aspirateur à sec** pouvant avoir une influence sur le poids du réservoir à poussière durant le preconditionnement d'une durée de 2 min, il convient de veiller à ce que le poids du réservoir à poussière se stabilise avant la pesée.

#### 5.1.6 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Trois essais séparés, comprenant chacun un **double passage**, doivent être réalisés. A l'issue de chaque **double passage**, la **tête de nettoyage** doit être soulevée d'au moins 50 mm de la surface avant la mise hors tension de l'**aspirateur à sec**.

Après chaque essai, la surface de la plaque d'essai est essuyée à l'aide d'un chiffon sec adapté présentant une bonne adhérence à la poussière, qui est pesé avant et après l'essuyage afin de déterminer la quantité de poussière restante après le nettoyage. Toute poussière évacuée en dehors de la zone d'essai doit être incluse. La capacité de dépoussiérage exprimée en pourcentage est calculée comme la valeur moyenne des mesures.

La valeur moyenne des trois essais est calculée selon la formule suivante:

$$K_B(3) = (K_{B1} + K_{B2} + K_{B3}) / 3$$

où

$$K_{Bi} = 100 \times (m_d - m_r) / m_d$$

and

$K_B(i)$  désigne le dépoussiérage moyen pour les essais  $i$  en pourcentage;

$m_d$  désigne la quantité de poussière répartie sur le sol d'essai, exprimée en grammes;

$m_r$  désigne la quantité de poussière essuyée à l'aide d'un chiffon adapté, exprimée en grammes.

Le chiffon doit être capable d'éliminer au moins 99 % de la poussière présente sur la surface du sol, sans laisser le moindre résidu.

Si la valeur moyenne est inférieure à 90 % et si la plage de mesures est supérieure à 3 points de pourcentage, deux essais supplémentaires sont réalisés, et il convient de fournir comme résultat la valeur moyenne de l'ensemble des mesures.

Si la valeur moyenne est supérieure ou égale à 90 % et si la plage de mesures est supérieure à  $0,3 \times (100 \% - \text{valeur moyenne})$ , deux essais supplémentaires sont réalisés, et il convient de fournir comme résultat la valeur moyenne de l'ensemble des mesures.

Il convient de tenir compte du contrôle de répétabilité dans le laboratoire et de la conception ou de la fabrication de l'**aspirateur à sec** ou de la **tête de nettoyage** afin d'établir si un facteur non observé précédemment peut avoir un impact négatif sur la répétabilité.

## 5.2 Dépoussiérage de sols durs avec des fentes

### 5.2.1 Equipement d'essai

Conformément à 7.3.2, la surface se compose d'une plaque d'essai en bois comprenant un insert amovible en aluminium avec une fente, l'angle entre la fente et le sens des passages étant de 45°.

La plaque d'essai peut être installée sur le socle conventionnel d'essai conformément à 7.3.12 ou, si elle est utilisée pour des essais à la main, elle est placée au sol.

Deux fixations conformes à 7.3.4 servent de guides afin de maintenir la **tête de nettoyage** en ligne droite lors de son déplacement sur la zone d'essai. Il convient que les guides présentent une distance de 10 mm de la surface afin de garantir un déplacement sans turbulence.

### 5.2.2 Répartition de la poussière d'essai

L'insert est pesé et sa fente est ensuite remplie de poussière minérale (voir 7.2.2.1). Après avoir nivelé la surface de la poussière à l'aide d'un grattoir en caoutchouc, l'insert est de nouveau pesé, puis replacé avec soin dans la plaque d'essai, en évitant de le secouer.

La densité linéaire de la poussière à l'intérieur de la fente doit être comprise entre 0,034 0 g/mm et 0,029 0 g/mm sur la longueur de la fente. Dans le cas contraire, le remplissage doit être répété.

NOTE Les inserts sont vidés de la poussière après le dernier essai de chaque cycle de nettoyage.

### 5.2.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Au cours d'un essai, la **tête de nettoyage** est passée sur la fente en effectuant des **doubles passages** dans une **configuration parallèle** à une **vitesse de passage** de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s, en maintenant la **tête de nettoyage** au centre de la plaque d'essai. La quantité de poussière éliminée de la fente au bout de cinq **doubles passages** est déterminée comme la différence de poids de l'insert avant et après les nettoyages, ces deux valeurs étant consignées.

La capacité de dépoussiérage, exprimée en pourcentage, est calculée conformément à la formule suivante comme étant le rapport de la quantité de poussière éliminée sur la quantité de poussière dans cette partie de la fente qui est déterminée par la **largeur de la tête de nettoyage** (voir 3.7) et la valeur de l'angle oblique de 45°:

$$k_{cr} = \frac{m_L - m_r}{m_L} \frac{L}{B} \cos 45^\circ \times 100$$

où

$k_{cr}$  désigne la capacité de dépoussiérage pour un seul cycle de nettoyage, exprimée en pourcentage;

$m_L$  désigne la quantité de poussière présente dans la fente avant le nettoyage, exprimée en grammes;

$m_r$  désigne la quantité de poussière restante dans la fente après le nettoyage, exprimée en grammes;

$L$  désigne la longueur de la fente, exprimée en mètres;

$B$  désigne la **largeur de la tête de nettoyage**, exprimée en mètres.

La valeur moyenne de la capacité de dépoussiérage pendant deux **cycles de nettoyage** est calculée comme suit:

$$K_{cr}(2) = (k_{cr}(1) + k_{cr}(2)) / 2$$

Deux essais distincts doivent être réalisés pour établir une valeur moyenne de la capacité de dépoussiérage pour cinq doubles passages,  $k_{cr5}$ , à reporter séparément.

### 5.3 Dépoussiérage de tapis

#### 5.3.1 Tapis d'essai

Un tapis d'essai conforme à 7.2.1 doit être utilisé. Le type de tapis choisi doit être consigné. Il doit avoir été préparé conformément à 7.2.1.4. En raison de l'influence significative de l'humidité sur cet essai, le tapis doit être laissé dans l'environnement d'essai aux conditions atmosphériques normalisées pendant au moins 16 h avant le début de l'essai.

Le tapis préférentiel pour les besoins des essais comparatifs est le tapis Wilton (voir 7.2.1.3.2). Si des tapis supplémentaires sont souhaités pour les essais, ils doivent être choisis parmi ceux spécifiés en 7.2.1.3.

Lors des essais, le tapis est maintenu en position sur le sol d'essai à l'aide de fixations de tapis (voir 7.3.4). Il doit être fixé sur le sol d'essai à l'extrémité où commence le passage avant. Une force de  $60_{-0}^{+10}$  N doit être appliquée sur l'autre extrémité du tapis d'essai afin de définir la tension sur le tapis lors des essais.

#### 5.3.2 Zone d'essai et longueur de passage

Le sens de **passage avant** sur la zone d'essai doit avoir lieu dans le sens des poils du tapis (sens de fabrication). La longueur de la zone d'essai est de  $(700 \pm 5)$  mm. Sa largeur est égale à la **largeur de la tête de nettoyage** (voir 3.7).

Une longueur d'au moins 200 mm doit être ajoutée avant le début de la zone d'essai et au moins 300 mm après la zone d'essai pour permettre à la tête de nettoyage d'accélérer et de décélérer.

Ainsi, la **longueur de passage** est d'au moins 1 200 mm pour la longueur d'essai donnée de 700 mm. L'axe du bord avant de la **tête de nettoyage** est aligné sur l'axe du départ de la zone d'accélération au commencement du passage, ce qui permet d'utiliser la distance de 200 mm pour l'accélération. La **tête de nettoyage** doit atteindre la fin du passage lorsque le bord arrière de la **profondeur active de la tête de nettoyage** est d'au moins 200 mm après la fin de la zone d'essai, ce qui permet d'adapter la distance de décélération. Le **passage retour** a lieu de la même manière jusqu'à ce que le bord avant de la **tête de nettoyage** soit de nouveau aligné sur le début de la longueur d'accélération à l'avant de la zone d'essai.

La **profondeur active de la tête de nettoyage** doit se déplacer à une **vitesse de passage** uniforme de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s et en ligne droite sur la zone d'essai.

Dans la mesure du possible, les **aspirateurs à sec** munis d'un dispositif autoguidé doivent être utilisés à la vitesse de passage prévue de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s. Sinon, la **vitesse de passage** est déterminée par l'**aspirateur à sec**.

Pour un contrôle optimal du mouvement de **double passage**, il convient d'utiliser un opérateur mécanique (voir 4.8).

Les deux fixations de tapis permettent de maintenir le tapis d'essai en position pendant l'essai et servent de guides pour maintenir la **tête de nettoyage** en ligne droite lors de son déplacement sur la zone d'essai. Il convient que les guides présentent une distance de 10 mm de la surface du tapis afin de garantir un déplacement sans turbulence.

### 5.3.3 Conditionnement du tapis d'essai

#### 5.3.3.1 Généralités

Avant chaque essai, le tapis d'essai doit être nettoyé afin d'éliminer la poussière restante, puis préconditionné comme indiqué ci-dessous.

#### 5.3.3.2 Elimination de la poussière restante

Pour nettoyer le tapis d'essai, il est recommandé d'utiliser une machine à battre les tapis adaptée telle que décrite en 7.3.3.

Si la machine à battre les tapis est munie d'un boîtier, le tapis doit être immédiatement retiré après les cycles de nettoyage afin d'éviter que ses fibres ne sèchent

Si une machine de ce type n'est pas utilisée, le tapis doit être placé à l'envers sur un support en maille rigide et battu à la main ou à l'aide d'un **suceur actif**. A l'issue du battage, il convient d'effectuer un **cycle de nettoyage** à l'aide d'un **aspirateur à sec** présentant une bonne capacité de dépoussiérage afin d'éliminer la poussière restante. Les tapis d'essai destinés aux essais des **suceurs passifs** doivent être nettoyés uniquement avec un **suceur passif** sur la face supérieure (même si un **suceur actif** peut être utilisé au dos du tapis).

#### 5.3.3.3 Vérification et préconditionnement

Après avoir nettoyé le tapis d'essai, l'**aspirateur à sec** soumis à essai doit être équipé d'un réservoir à poussière propre (voir 4.5) et être utilisé pour vérifier que le tapis a été nettoyé et qu'aucun ramassage de poussière n'est visible. Ce point est considéré atteint si la quantité de poussière éliminée du tapis durant cinq **double passages** est inférieure à 0,2 g. Si cette quantité est supérieure à 0,2 g, cette étape est répétée jusqu'à ce que l'exigence soit satisfaite.

NOTE Même si l'équipement utilisé pour éliminer la poussière restante sur le tapis est connu pour être suffisamment fiable pour laisser le tapis dans un état acceptable, il est toujours important d'effectuer cette procédure de préconditionnement afin de garantir que l'effet de l'humidité sur le tapis soit réduit au maximum.

Afin d'éviter une accumulation progressive de poussière sur le tapis, il convient de maintenir le poids du tapis d'essai aussi proche que possible de celui du tapis initialement propre.

### 5.3.4 Répartition de la poussière d'essai

La poussière d'essai, conformément à 7.2.2.2, doit être répartie avec une couverture moyenne de  $(125 \pm 0,1)$  g/m<sup>2</sup> aussi uniformément que possible sur la zone d'essai.

La quantité de poussière d'essai à utiliser est calculée à partir de la formule  $B \times 0,7 \text{ m} \times 125 \text{ g/m}^2$ , où  $B$  désigne la largeur de la **tête de nettoyage** en mètres, et où la longueur de la zone d'essai est de 0,7 m. Pour une répartition uniforme de la poussière

d'essai sur la zone d'essai, il convient d'utiliser un épandeur de poussière (voir 7.3.5). Le réglage du dispositif est vérifié par examen visuel de la poussière d'essai sur le tapis.

### 5.3.5 Incorporation de la poussière dans le tapis

La poussière doit être incorporée dans le tapis d'essai en effectuant 10 **doubles passages** sur le tapis parallèlement au sens des poils à l'aide d'un rouleau (voir 7.3.6.1). La vitesse du rouleau sur la zone d'essai doit être uniforme et de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s, le **passage avant** étant effectué dans le sens des poils. Il est important de s'assurer que la zone d'essai est entièrement et uniformément passée au rouleau. Le tapis est ensuite laissé pendant une période de 10 min afin qu'il récupère suite au passage du rouleau.

### 5.3.6 Préconditionnement du réservoir à poussière

Pour réduire le plus possible les effets de l'humidité, le réservoir à poussière doit être preconditionné comme suit.

Le débit d'air de l'**aspirateur à sec** pouvant entraîner une accumulation électrostatique et pouvant avoir une influence sur les balances utilisées pour peser le réservoir à poussière durant le preconditionnement de 2 min, des précautions doivent être prises pour que le poids du réservoir à poussière se stabilise avant de le consigner. Le fait de placer le réservoir au sol peut permettre de libérer l'accumulation électrostatique et ainsi d'obtenir un poids plus précis.

L'**aspirateur à sec** soumis à essai est muni d'un réservoir à poussière propre ou reconditionné et/ou de filtres, il doit être utilisé avec un débit d'air libre pendant 2 min (pendant la période de 10 min durant laquelle le tapis récupère suite au passage du rouleau, par exemple).

A l'issue du preconditionnement, tous les réservoirs à poussière et filtres amovibles sont retirés de l'**aspirateur à sec** pour être pesés. Les poids sont notés et les éléments sont remplacés.

### 5.3.7 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Avant chaque cycle de nettoyage, la séquence de préparations décrites de 5.3.4 à 5.3.6 doit être suivie intégralement.

Trois **cycles de nettoyage** distincts, comprenant chacun cinq **doubles passages**, doivent être réalisés. A l'issue du cinquième **double passage**, la **tête de nettoyage** doit être soulevée d'au moins 50 mm du tapis. A la fin de chaque **cycle de nettoyage**, tous les tuyaux et **tubes** de l'**aspirateur à sec** doivent être agités avant la mise hors tension de l'**aspirateur à sec**. Le réservoir à poussière ne doit pas être retiré avant que le moteur ne soit complètement arrêté.

Une fois l'**aspirateur à sec** à l'arrêt complet, le(s) réservoir(s) à poussière et filtres amovibles sont enlevés avec soin et de nouveau pesés. En raison des effets de l'accumulation possible de charge statique au moment où l'**aspirateur à sec** ramasse la poussière, il est nécessaire de s'assurer que le réservoir est complètement stabilisé avant de consigner le poids.

La capacité de dépoussiérage est calculée comme étant le rapport entre l'augmentation de poids du réservoir à poussière et des filtres amovibles (voir 4.5) au cours des cinq **doubles passages** et le poids de la poussière d'essai répartie sur la zone d'essai. La valeur moyenne des trois **cycles de nettoyage** est calculée comme suit:

$$K_T(3) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3})/3$$

où

$$K_{Ti} = 100 \times (m_{DRfi} - m_{DRei}) / m_D$$

et

$K_T(i)$  désigne le dépoussiérage moyen pour  $i$  **cycles de nettoyage**, en pourcentage;

$K_{Ti}$  désigne le dépoussiérage pour un seul **cycle de nettoyage**  $i$ , en pourcentage;

$m_D$  désigne le poids de la poussière répartie sur la zone d'essai, en grammes;

$m_{DRei}$  désigne le poids total du/des réservoir(s) à poussière préconditionné(s) et du/des filtre(s) amovible(s), en grammes;

$m_{DRfi}$  désigne le poids total du/des réservoir(s) à poussière préconditionné(s) et du/des filtre(s) amovible(s) après cinq  **doubles passages** , en grammes.

Si la plage de valeurs pour  $K_{Ti}$  est supérieure à trois points de pourcentage, deux **cycles de nettoyage** supplémentaires doivent être effectués. Dans ce cas, la capacité de dépoussiérage moyenne doit être calculée comme suit:

$$K_T(5) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3} + K_{T4} + K_{T5}) / 5$$

EXEMPLE Les valeurs pour  $K_{Ti}$  de 45 %, 47 % et 49 % donnent une plage de quatre points de pourcentage. Ainsi, deux **cycles de nettoyage** supplémentaires doivent être effectués.

NOTE 1 Si un problème de répétabilité perdure et si une tendance à la baisse des résultats est observée, voir 4.5 et tenir compte de l'équipement pesé pendant l'essai.

Si les résultats du premier **cycle de nettoyage** varient de plus de 3 % par rapport aux deux essais suivants, cet essai peut être répété avant d'appliquer les règles des 2 essais supplémentaires.

Pour la capacité de dépoussiérage, la valeur moyenne, la plage de valeurs et le nombre de **cycles de nettoyage** doivent être consignés, ainsi que le type de tapis utilisé.

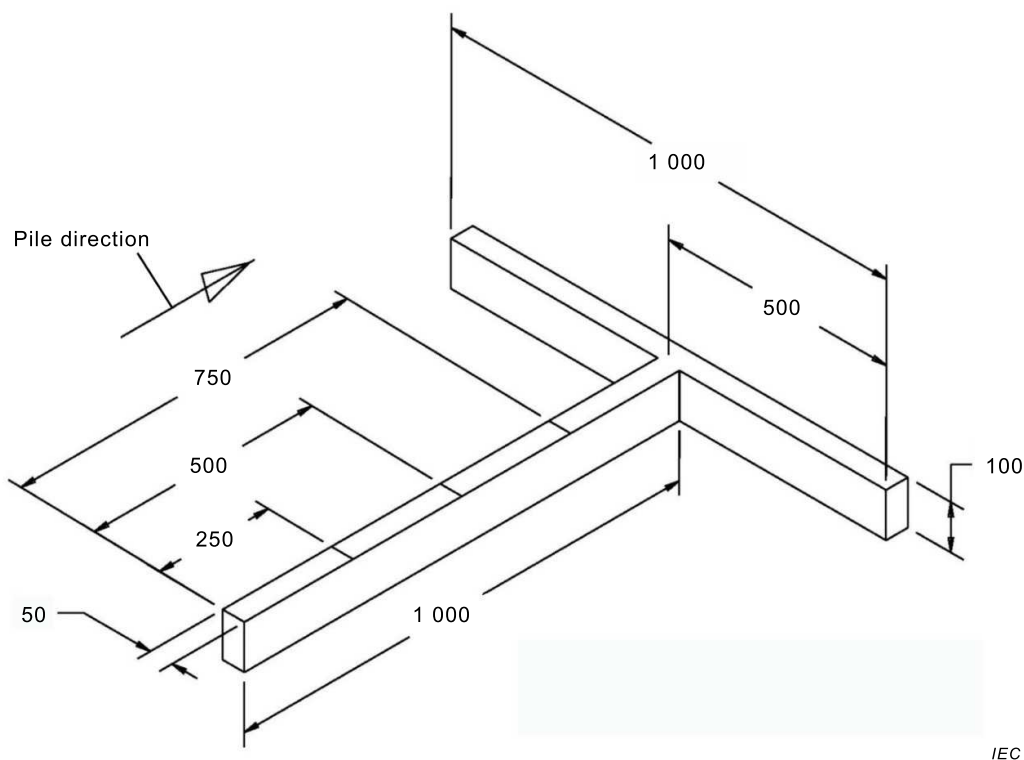
NOTE 2 Pour corriger les chiffres relatifs au dépoussiérage à l'aide du **système d'aspiration de référence** (RSB), voir D.5.

## 5.4 Dépoussiérage le long de murs

### 5.4.1 Equipement et matériaux d'essai

Un T à angle droit conformément à la Figure 1, formé par deux pièces de bois ou d'un autre matériau adapté, doit être utilisé pour cet essai. Il doit être suffisamment lourd pour rester en position pendant les essais ou être maintenu en position à l'aide d'attaches ou de poids.

Dimensions en millimètres

TolerancesDimensions de largeur et de hauteur:  $\pm 5$  mmDimensions d'échelle:  $\pm 1$  mm**Figure 1 – T à angle droit**

Pour les essais réalisés sur des tapis, un tapis d'essai Wilton conforme à 7.2.1.3.2 doit être utilisé. Pour les essais réalisés sur des sols durs et plats, une plaque d'essai au sol conforme à 7.3.1 doit être utilisée.

**5.4.2 Répartition de la poussière d'essai**

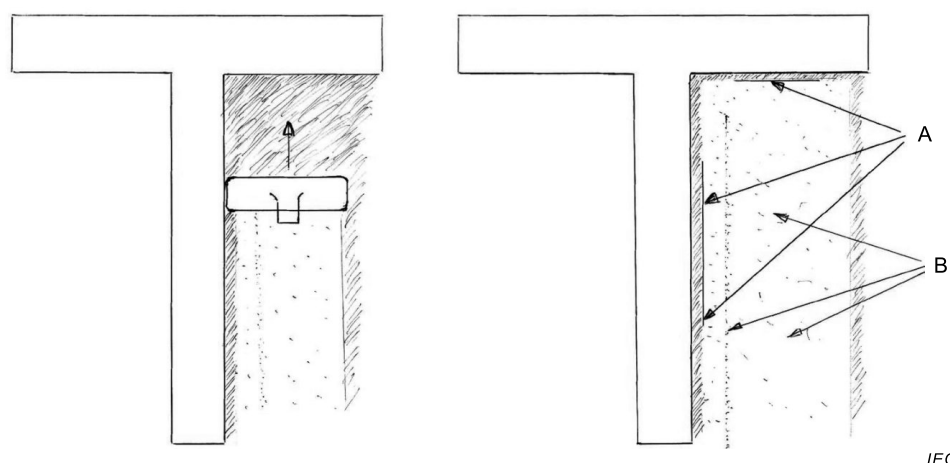
Une quantité suffisante de poussière minérale, conformément à 7.2.2.1, doit être répartie sur une zone de la surface d'essai correspondant aux extrémités du T afin de garantir une couverture bien visible.

**5.4.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage le long de murs**

Le T est placé sur la zone recouverte de poussière de la surface d'essai et, le cas échéant, fixé par des attaches ou des poids. Lorsqu'il est placé sur un tapis d'essai, la barre du T doit être parallèle au sens des poils du tapis (voir Figure 1).

Un **double passage** est effectué à une vitesse de  $(0,25 \pm 0,05)$  m/s, la tête de nettoyage étant guidée le long des deux côtés de la barre du T, en prévoyant une pause de 2 s à 3 s à l'issue du passage avant pour définir la limite du nettoyage du bord avant.

La largeur de la zone non nettoyée visible est mesurée en trois points équidistants le long de la barre et de la barre transversale du T afin d'établir, au millimètre près, trois valeurs moyennes représentant la capacité de dépoussiérage le long des deux côtés et à l'avant de la **tête de nettoyage**, ces deux valeurs étant consignées. Voir la Figure 2 à titre informatif.



Présente la **tête de nettoyage** déplacée vers l'avant à travers la poussière appliquée jusqu'à ce que la barre transversale du "T" soit atteinte.

Une fois la **tête de nettoyage** retirée, les mesures sont effectuées aux points où la poussière présente le moins de turbulence (**A**). Les particules de poussière restantes aléatoires ou le lieu où une courroie est éventuellement située, sont ignorées (**B**).

IEC

**Figure 2 – Détermination de la zone de nettoyage**

## 5.5 Élimination de fibres des tapis et du rembourrage

### 5.5.1 Généralités

L'**aspirateur à sec** doit être muni d'une **tête de nettoyage** prévue pour la surface à nettoyer.

### 5.5.2 Élimination de fibres de tapis

#### 5.5.2.1 Tapis d'essai

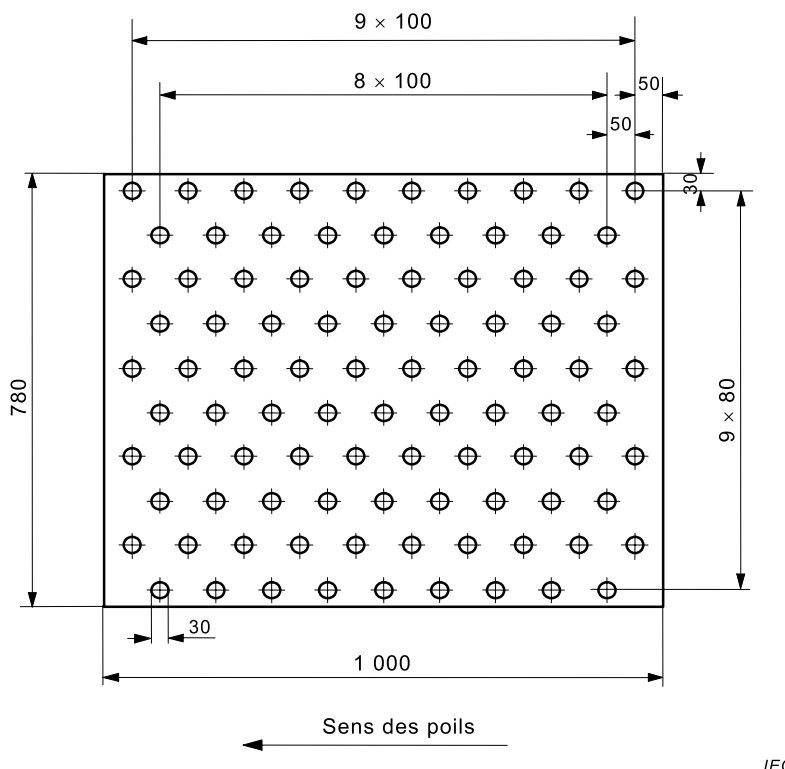
Un tapis d'essai Wilton, conforme à 7.2.1.3.2, doit être utilisé. Des tapis d'essai conçus pour des essais d'élimination de fibres ne doivent pas être utilisés pour d'autres essais.

Avant chaque essai, la surface du tapis d'essai doit être soigneusement nettoyée jusqu'à ce que sa surface ne présente plus aucun signe visible de fibres.

#### 5.5.2.2 Répartition des fibres

Pour la répartition des fibres, un stencil, conformément à la Figure 3, doit être utilisé. Le stencil doit présenter une épaisseur de 3 mm, 95 trous d'un diamètre de 30 mm et ne présenter aucune bavure. Il doit être placé sur le tapis d'essai avec ses côtés de 1 000 mm de long parallèles à la chaîne.

Dimensions en millimètres



IEC

**Figure 3 – Stencil utilisé pour la répartition des fibres sur des tapis d'essai**

(150 ± 5) mg de fibres, conformément à 0, doivent être extraits à la main et répartis en 95 portions à peu près équivalentes, qui sont ensuite insérées en appuyant légèrement à l'aide du pouce, sans frottement ni enroulement, au centre des trous du stencil.

Après avoir retiré le stencil, les fibres sont incorporées dans le tapis en effectuant cinq **double passages** à l'aide d'un rouleau (voir 7.3.6.2). Le sens des passages doit être perpendiculaire à la chaîne du tapis et la **vitesse de passage** doit être d'environ 0,5 m/s. Si la longueur du rouleau est inférieure à 1 m, le programme de passage du rouleau est répété tant que toute la zone d'essai n'a pas été couverte.

### 5.5.2.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage sur des tapis

Avant chaque essai, les fibres collées à la **tête de nettoyage** doivent être retirées.

La **tête de nettoyage** est passée une fois sur l'ensemble de la zone recouverte de fibres, et en zigzag (voir la Figure 4), les **passages avant** étant perpendiculaires à la chaîne. Si la **largeur de la tête de nettoyage** n'est pas un multiple exact de la largeur de la zone d'essai, s'assurer que le dernier passage garantisse la totale couverture de la zone d'essai. La position d'arrêt finale est présentée à la Figure 4.

Le nombre de passages ( $N_{STR}$ ) exigé pour une couverture géométrique totale de la zone d'essai est calculé comme suit:

$$N_{STR} = (W_T/B)$$

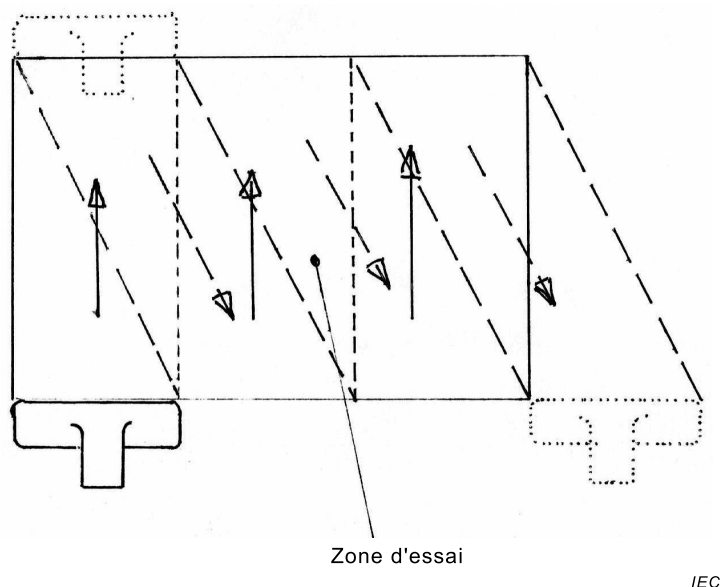
où

$N_{STR}$  est le nombre de passages, arrondi à l'entier suivant;

$W_T$  est la largeur de la zone d'essai (1 000 mm);

$B$  est la **largeur de la tête de nettoyage**.

Les fibres restantes peuvent ensuite être retirées en effectuant des passages dans le sens des poils sans respecter une configuration spécifique. La **vitesse de passage** doit être de  $(0,5 \pm 0,05)$  m/s et des précautions doivent être prises pour que la **tête de nettoyage** soit complètement en contact avec le tapis d'essai durant le nettoyage.



**Figure 4 – Configuration de passage en zigzag**

La durée de nettoyage pour l'élimination des fibres désigne le temps nécessaire pour une couverture géométrique totale de la zone d'essai plus le temps nécessaire pour l'élimination des fibres restantes.

La durée de couverture géométrique totale,  $t_c$ , en secondes, est calculée comme suit:

$$t_c = N_{STR} \times \frac{L + \sqrt{B^2 + (L)^2}}{1000} / v_s$$

où

$L$  est la longueur, qui est égal à la profondeur du suceur (mm) + 780 mm;

$B$  est la **largeur de la tête de nettoyage**;

$v_s$  est la vitesse de passage.

La durée nécessaire pour éliminer toutes les fibres (estimée visuellement par l'opérateur en position debout) doit être consignée. Si la durée de nettoyage est supérieure à 180 s, le nettoyage est interrompu.

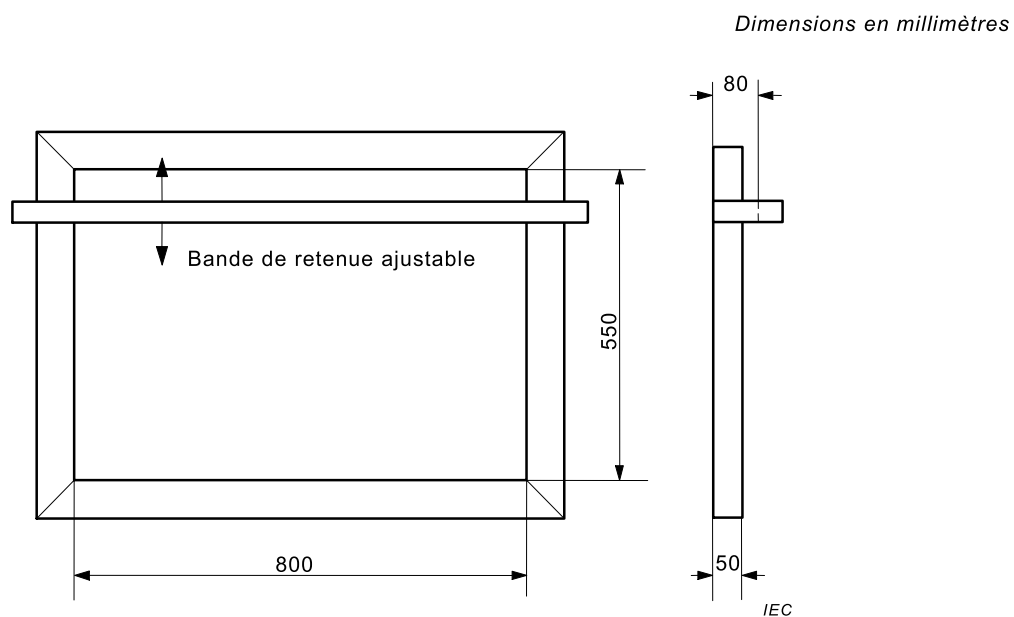
Trois essais distincts doivent être réalisés afin de déterminer une valeur moyenne de capacité d'élimination des fibres. La durée d'élimination des fibres collées à la **tête de nettoyage** ne doit pas être prise en compte.

### 5.5.3 Élimination de fibres du rembourrage

#### 5.5.3.1 Coussin d'essai

Un coussin d'essai conforme à 7.2.6 doit être utilisé. Avant chaque essai, la surface du coussin d'essai doit être soigneusement nettoyée jusqu'à ce que sa surface ne présente plus aucun signe visible de fibres.

Le coussin d'essai doit être placé dans un cadre en bois (voir la Figure 5) afin de fournir une hauteur de travail d'environ 480 mm au-dessus du sol. Le cadre doit être muni d'une bande de retenue ajustable, qui doit reposer sur le coussin d'essai et être impossible à déplacer pendant les essais.

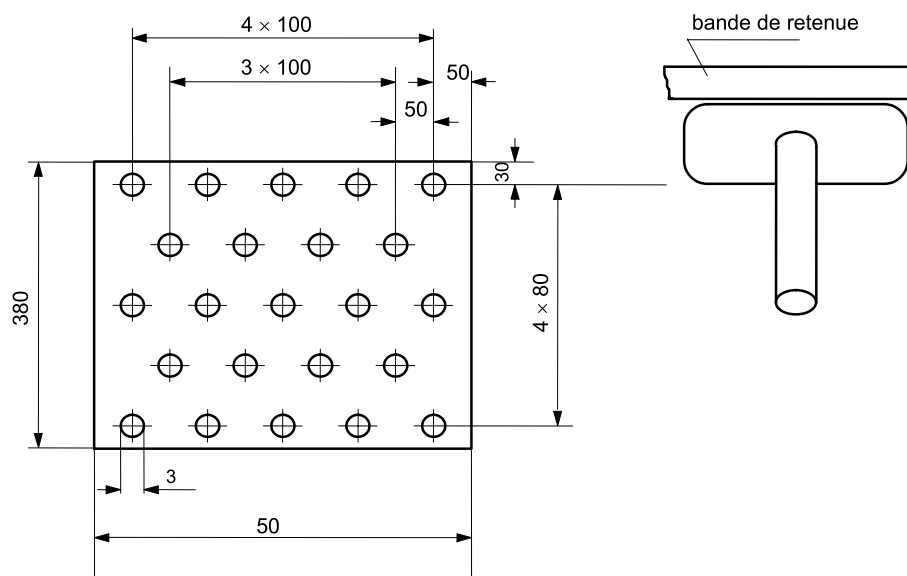


**Figure 5 – Cadre destiné au coussin d'essai**

#### 5.5.3.2 Répartition des fibres

Pour la répartition des fibres, un stencil, conformément à la Figure 6, doit être utilisé. Le stencil doit présenter une épaisseur de 2 mm, 23 trous d'un diamètre de 30 mm et ne présenter aucune bavure.

Dimensions en millimètres



IEC

**Figure 6 – Stencil utilisé pour la répartition des fibres sur des rembourrages**

Le stencil doit être placé sur le coussin d'essai, ses côtés de 500 mm de long étant parallèles aux côtés de 800 mm de long du coussin, de sorte que la distance entre la bande de retenue et l'axe de la rangée de trous la plus proche soit égale à la **profondeur active de la tête de nettoyage**.

(45 ± 1) mg de fibres, conformément à 0, doivent être extraits à la main et répartis en 23 portions à peu près équivalentes, qui sont ensuite insérées en appuyant légèrement à l'aide du pouce, sans frottement ni enroulement, au centre des trous du stencil.

### 5.5.3.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage sur des rembourrages

Avant chaque essai, les fibres collées à la **tête de nettoyage** doivent être retirées.

Après avoir retiré le stencil, la **tête de nettoyage** est passée une fois sur la zone recouverte de fibres, et en zigzag (voir la Figure 4), les **passages avant** étant effectués perpendiculairement à la bande de retenue. Les fibres restantes peuvent ensuite être retirées en effectuant des passages parallèles à la bande de retenue sans respecter une configuration spécifique. Les fibres ayant été poussées contre la bande de retenue peuvent être retirées par des passages le long de cette bande. La vitesse de passage doit être de (0,5 ± 0,05) m/s, et il convient de veiller à ce que la **tête de nettoyage** soit complètement en contact avec le coussin d'essai durant le nettoyage. La position d'arrêt finale est présentée à la Figure 4.

Le nombre de passages ( $N_{STR}$ ) exigé pour une couverture géométrique totale de la zone d'essai est calculé comme suit:

$$N_{STR} = (W_T/B)$$

où

$N_{STR}$  est le nombre de passages, arrondi à l'entier suivant;

$W_T$  est la largeur d'essai (500 mm);

$B$  est la **largeur de la tête de nettoyage**.

La durée de nettoyage pour l'élimination des fibres désigne le temps nécessaire pour une couverture géométrique totale de la zone d'essai plus le temps nécessaire pour l'élimination des fibres restantes.

La durée de couverture géométrique totale,  $t_c$ , en secondes, est calculée comme suit:

$$t_c = N_{STR} \times \frac{L + \sqrt{B^2 + (L)^2}}{1000} / v_s$$

où

$L$  est la longueur, qui est égal à la **profondeur active de la tête de nettoyage** (mm) + 380 mm;

$B$  est la **largeur de la tête de nettoyage**;

$v_s$  est la vitesse de passage.

La durée nécessaire pour éliminer toutes les fibres (estimée visuellement par l'opérateur en position debout) doit être consignée. Si le nettoyage dure plus de 300 s, il est interrompu.

Trois essais distincts doivent être réalisés afin de déterminer une valeur moyenne de capacité d'élimination des fibres. La durée d'élimination des fibres collées à la **tête de nettoyage** ne doit pas être prise en compte.

## 5.6 Elimination de fils sur des tapis

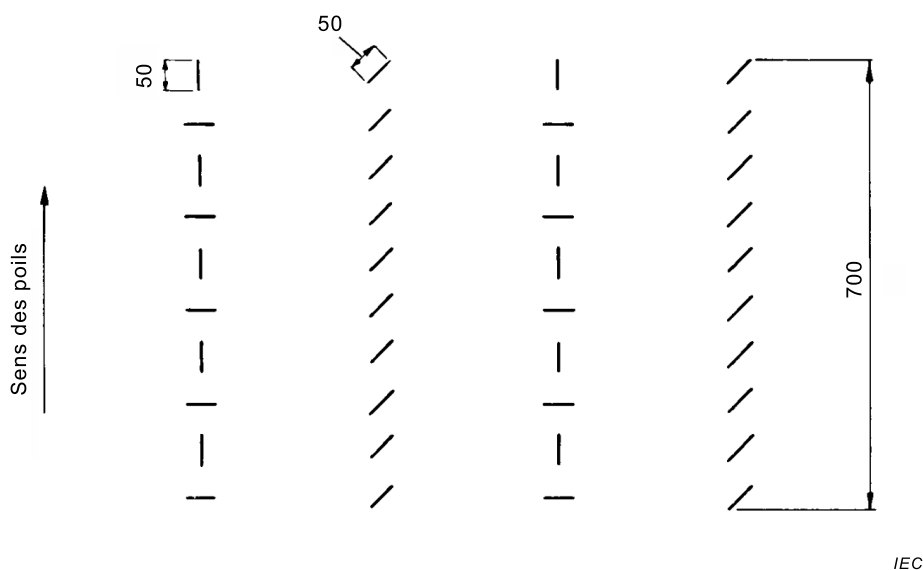
### 5.6.1 Tapis d'essai

Un tapis d'essai Wilton conforme à 7.2.1.3.2 doit être utilisé.

### 5.6.2 Répartition des fils

Quarante fils conformes à 7.2.4 doivent être disposés sur le tapis d'essai en quatre rangées parallèles au sens des poils (voir le modèle de la Figure 7). La longueur de chaque rangée doit être de 0,7 m, la distance entre les rangées étant adaptée à la largeur de la **tête de nettoyage**.

Dimensions en millimètres



IEC

**Figure 7 – Disposition des fils lors de l'essai d'élimination des fils**

Les fils sont incorporés dans le tapis en effectuant cinq **double passages** à l'aide d'un rouleau conforme à 7.3.6.2 sur chaque rangée et à une **vitesse de passage** de  $(0,50 \pm 0,05)$  m/s.

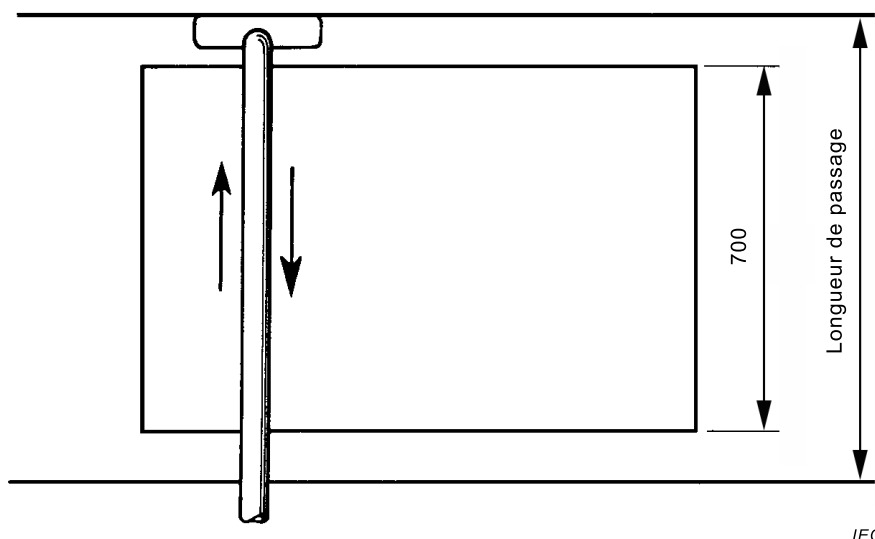
### 5.6.3 Détermination de la capacité d'élimination des fils

La **tête de nettoyage** doit être adaptée pour le nettoyage du tapis et, le cas échéant, utiliser des dispositions spécifiques permettant de faciliter l'élimination des fils.

Avant chaque essai, les fils collés à la **tête de nettoyage** doivent être retirés.

Lors d'un essai, chaque rangée de fils est nettoyée par un **double passage** effectué à une **vitesse de passage** de  $(0,50 \pm 0,05)$  m/s, sauf si la **tête de nettoyage** est autopropulsée, la **longueur de passage** étant conforme à 5.1.2 (voir la Figure 8). Le rapport entre le nombre de fils retirés du tapis et le nombre de fils répartis est calculé, puis consigné.

Dimensions en millimètres



**Figure 8 – Longueur de passage utilisée pour les essais**

Trois essais distincts doivent être réalisés afin de déterminer une valeur moyenne de capacité d'élimination des fils, exprimée en pourcentage.

Les fils collés à la **tête de nettoyage** sont considérés comme ayant été retirés du tapis. Il convient de porter une observation adaptée dans le rapport d'essai.

## 5.7 Volume utilisable maximal du réservoir à poussière

### 5.7.1 Généralités

Le volume utilisable maximal du réservoir à poussière est déterminé comme suit.

### 5.7.2 Conditions d'essai

Le réservoir à poussière de l'**aspirateur à sec** doit être propre (voir 4.6) et placé dans sa position de fonctionnement normale. Les **aspirateurs-balais** doivent être soumis à essai dans leur position verticale. Si un sac en papier et un matériel similaire (du molleton, par exemple) sont utilisés, 10 mg de fine poussière de craie par cm<sup>2</sup> de zone de filtrage du sac doivent être incorporés lentement dans l'**aspirateur à sec** afin de gonfler le sac entièrement.

NOTE 1 Une alternative possible à la poudre de craie est à l'étude.

Certains matériaux de sac tel que le molleton peuvent exiger de plus grandes quantités de poussière de craie. Dans ce cas, des méthodes alternatives peuvent être utilisées, dans la mesure où elles ne gonflent pas artificiellement le sac davantage que lors d'une utilisation normale.

Des granules de moulage conformes à 7.2.5 doivent être utilisés pour l'essai.

Les granules peuvent être réutilisés à condition que l'excédent de craie ait été retiré et de ne pas être endommagés.

NOTE 2 Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

### 5.7.3 Introduction de granules de moulage

Les granules de moulage sont progressivement introduits dans l'**aspirateur à sec** par incréments de 1 l jusqu'à un repère de niveau maximal visible, le cas échéant, ou jusqu'à ce que l'**aspirateur à sec** n'accepte plus aucune quantité supplémentaire.

Pour les **aspirateurs-balais** ne proposant pas l'utilisation facultative d'un tuyau, les granules doivent être introduits à l'aide d'un adaptateur de suceur. Pour les autres **aspirateurs à sec**, ils doivent être ajoutés à l'aide du tuyau fourni.

Si la ligne de remplissage du réservoir à poussière n'est pas horizontale par rapport au sol lorsque le produit repose à terre, le manuel d'instruction du produit doit être utilisé pour déterminer le moment où le réservoir à poussière est considéré comme plein.

Si le manuel d'instruction n'est pas clair, le fabricant doit être contacté afin de déterminer à quel moment le réservoir à poussière est considéré comme plein. Si cela s'avère impossible, les granules doivent être incorporés dans le produit jusqu'à ce que le fond du marquage de remplissage soit atteint.

### 5.7.4 Détermination du volume utilisable maximum du réservoir à poussière

Mesurer la masse de 1 l de granules à 10 reprises afin de déterminer sa densité avant son introduction dans l'**aspirateur à sec**. Peser le réservoir à poussière avant l'incorporation des granules, puis après. La différence divisée par la densité permet de déterminer le volume.

Trois essais doivent être réalisés afin de déterminer une valeur moyenne, qui représente le volume utilisable maximal du réservoir à poussière soumis à essai.

## 5.8 Données relatives à l'air

### 5.8.1 Objectif

La détermination des données relatives à l'air a pour objet de comparer les paramètres spécifiés entre les **aspirateurs à sec**, mais également de déterminer certaines valeurs de paramètre pour d'autres essais. Les paramètres suivants, relatifs à la densité d'air normalisée,  $\rho = 1,20 \text{ kg/m}^3$  (à 20 °C, 101,3 kPa et 50 % d'humidité relative), sont pris en compte:

$q$  désigne le débit d'air, exprimé en litres par seconde (l/s);

$h$  désigne le vide, en kilopascals;

$P_1$  désigne la puissance d'entrée, exprimée en watts;

$P_2$  désigne la puissance d'aspiration, exprimée en watts;

$\eta$  désigne le rendement, en pourcentage.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

Il convient de corriger les données mesurées relatives à l'air par rapport à la densité d'air normalisée (voir 7.3.7.5).

### 5.8.2 Conditions d'essai

Les **aspirateurs à sec** doivent être reliés à la chambre de mesure comme indiqué en 5.8.4. Les données relatives à l'air peuvent être mesurées à l'extrémité du **tube** et/ou à la base du suceur. Lorsqu'il est relié à l'extrémité du **tube**, le tuyau doit être entièrement plié et si le **tube** de raccordement est télescopique, il doit être entièrement étendu. Ces emplacements mesurés doivent être consignés.

L'**aspirateur à sec** doit être préparé et utilisé tel que décrit de 4.3 à 4.7.

### 5.8.3 Equipement d'essai

L'un des équipements d'essai alternatifs décrits en 7.3.7 peut être utilisé. Pour ces deux alternatives, une chambre de tranquillisation de  $(500 \times 500 \times 500)$  mm<sup>3</sup> ou de  $(460 \times 460 \times 250)$  mm<sup>3</sup> doit être utilisée.

Si le débit d'air est supérieur à 40 l/s, il est recommandé d'utiliser la plus grande chambre de tranquillisation pour les deux alternatives A et B.

NOTE Une chambre de tranquillisation conforme à la norme ASTM F431 est acceptable pour procéder aux essais alternatifs.

### 5.8.4 Montage de l'aspirateur à sec dans la chambre d'essai pour l'essai de données relatives à l'air

**5.8.4.1** Les **aspirateurs à sec**, qui, en fonctionnement normal, sont munis d'un tuyau et/ou d'un tube de raccordement, et les **aspirateurs-balais** dotés de l'option leur permettant de fonctionner avec un raccordement par tuyau, sont reliés à la chambre de mesure à l'extrémité du **tube**, le tuyau étant entièrement plié.

Les **aspirateurs à sec** dépourvus d'un tuyau et/ou d'un tube sont, en fonctionnement normal, directement reliés à la chambre de mesure.

**5.8.4.2** Le suceur des **aspirateurs à sec** qui peuvent en être muni et des **aspirateurs-balais** doit être adapté à la chambre de mesure par un moyen pratique, afin d'assurer l'étanchéité entre la base du suceur et la chambre de mesure. La zone transversale la plus grande possible doit être maintenue dans l'ensemble de l'interface de l'adaptateur. Ceci permettra d'empêcher un débit d'air entre la chambre de tranquillisation et le suceur de l'aspirateur d'essai.

**5.8.4.3** Si le suceur de l'aspirateur comprend des fentes le long des bords latéraux ou le long du bord avant et arrière de la plaque inférieure pour les besoins du nettoyage, ces fentes doivent être obturées par un moyen pratique tel que de l'argile, du ruban, de la mousse ou un moyen similaire. Les fuites résultant de la construction de l'**aspirateur à sec** d'essai, hormis au niveau de l'interface adaptateur/suceur (voir 5.8.4.2), ne doivent pas être obturées.

**5.8.4.4** Pour les **aspirateurs à sec** dotés en option d'une brosse rotative à suceur motorisé et les **aspirateurs-balais** dotés de l'option permettant de mettre la brosse rotative du suceur hors tension, cette dernière doit être mise sous tension lors de l'essai.

### 5.8.5 Détermination des données relatives à l'air

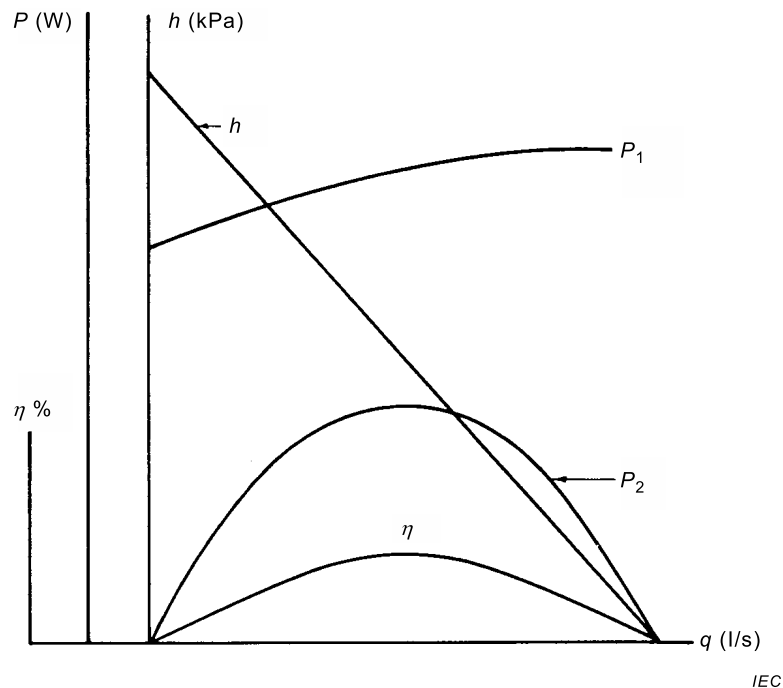
Le débit d'air, le vide et la puissance d'entrée sont déterminés pour un nombre d'étranglements suffisant pour tracer des courbes de vide et de puissance d'entrée par rapport au débit d'air (voir Figure 9).

Avant la séquence de mesures, l'**aspirateur à sec** doit être utilisé sans étranglement conformément à 4.7 afin d'établir une valeur de référence de la température de l'air d'échappement pour d'autres points de mesure.

Pour chaque point de mesure, le débit d'air, le vide et la puissance d'entrée sont consignés 30 s après l'étranglement. L'aspirateur est ensuite à nouveau utilisé sans étranglement afin d'atteindre les conditions de référence, qui sont vérifiées en mesurant la température de l'air d'échappement. Cette procédure est poursuivie jusqu'à ce que toutes les courbes aient été tracées avec le dernier point de mesure relatif au vide maximal.

Pour chaque point de mesure, la puissance d'aspiration  $P_2$  est obtenue par le produit du débit d'air  $q$  et du vide  $h$ . Le rendement  $\eta$  est calculé comme le rapport des valeurs correspondantes de la puissance d'aspiration et de la puissance d'entrée. Les courbes de

puissance d'aspiration et de rendement sont également tracées par rapport au débit d'air (voir Figure 9).



#### Légende

- $h$  vide dans l'enceinte de mesure, exprimé en kilopascals
- $q$  débit d'air, exprimé en litres par seconde (l/s)
- $P_1$  puissance d'entrée, exprimée en watts
- $P_2$  puissance d'aspiration, exprimée en watts
- $\eta$  rendement des données relatives à l'air, exprimé en pourcentage

**Figure 9 – Courbes de données relatives à l'air**

La valeur maximale de la puissance d'aspiration  $P_{2max}$  et la valeur maximale théorique du débit d'air  $q_{max}$  doivent être estimées conformément à la procédure donnée en 7.3.7.6.

## 5.9 Aptitude à la fonction avec le réservoir à poussière chargé

### 5.9.1 Objectif

NOTE Cette méthode est utilisée pour déterminer les effets, le cas échéant, d'un chargement de poussière durant un seul remplissage du réservoir. Il ne s'agit pas d'un essai d'aptitude à la fonction à long terme, qui est actuellement développé pour une future édition, et cet essai n'est pas destiné à représenter un point de remplissage spécifique du réservoir. Il peut être considéré comme "plein" si le point d'arrêt atteint est déterminé par le fonctionnement de l'indicateur de réservoir plein, car dans le cas contraire, il convient de considérer le point atteint comme situé à un niveau entre vide et plein, les essais d'aptitude à la fonction entrepris au niveau de ce point donnant une indication de la façon dont l'aspirateur peut fonctionner au fur et à mesure que le réservoir et/ou les filtres se remplissent de poussière.

Cette procédure a pour objet de fournir les moyens permettant de mesurer l'aptitude à la fonction d'un **aspirateur à sec** avec un réservoir à poussière chargé. L'**aspirateur à sec** d'essai doit être évalué tant en condition chargée simulée que non chargée en s'appuyant sur les paragraphes applicables.

L'essai n'est pas destiné à mesurer la capacité du réservoir ou du filtre.

## 5.9.2 Détermination du changement de pression d'aspiration avec le réservoir à poussière chargé

### 5.9.2.1 Conditions d'essais

L'**aspirateur à sec** doit être utilisé dans les mêmes conditions que pour la détermination des caractéristiques d'aptitude à la fonction. Le changement de pression d'aspiration dans l'adaptateur lors de l'aspiration du matériel d'essai spécifié doit être mesuré.

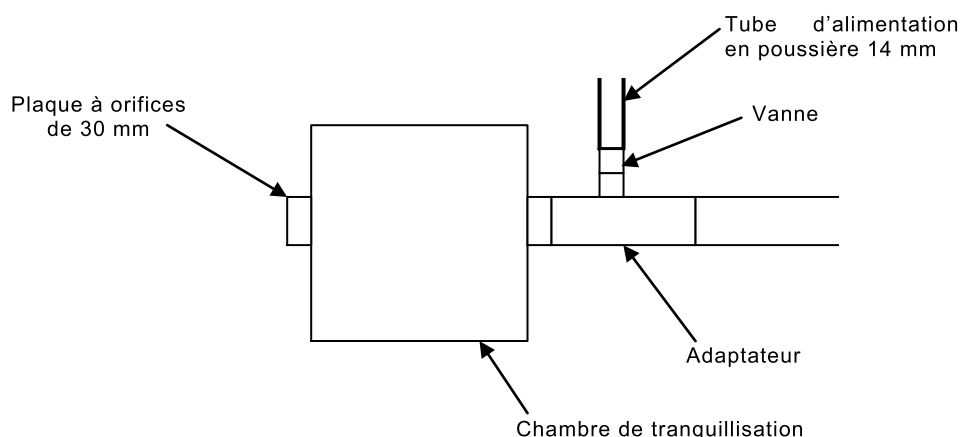
- A cet effet, le tuyau (dans le cas des **aspirateurs à cylindre** et des **aspirateurs balais** munis d'un tuyau) est relié à la chambre de tranquillisation (voir 5.8.3) par un adaptateur (voir la Figure 10). L'adaptateur, qui ne doit pas modifier le débit d'air d'origine de l'**aspirateur à sec** en étant restrictif ou en créant une turbulence, présente une ouverture destinée à un tube d'alimentation en poussière d'essai d'un diamètre de  $(14 \pm 2)$  mm à une distance d'au moins 150 mm de la prise de pression. Cette ouverture doit pouvoir être fermée pendant les mesures de l'aspiration.

La prise de pression située sur la chambre de tranquillisation peut être utilisée afin de mesurer la pression.

Les ouvertures de l'adaptateur ne doivent pas gêner le débit d'air.

Le tube d'alimentation doit être relié à un tube flexible et à une sonde avec lesquels le matériel d'essai est ramassé uniformément (voir 5.9.2.3). La configuration d'alimentation ne doit pas compromettre les propriétés du matériel d'essai conformément à 7.2.2.3.

- La chambre de tranquillisation doit être installée avec une plaque à orifice de 30 mm.



IEC

Figure 10 – Ouverture du tube de raccordement

Dans le cas d'un **aspirateur-balai** pour lequel un tuyau ne peut pas être installé, l'**aspirateur-balai** peut être monté sur la chambre de tranquillisation (voir la Figure 24). La pression peut être mesurée à l'aide de la prise de pression située sur la chambre de tranquillisation. Une position adaptée située dans la conduite reliant le suceur au réservoir à poussière doit être identifiée afin d'installer un tube d'alimentation en poussière tel que décrit pour l'adaptateur ci-dessus. Dans ce cas, la méthode de montage doit être indiquée.

### 5.9.2.2 Poussière d'essai

De la poussière d'essai (voir la Figure 11) conforme à 7.2.2.3 doit être utilisée pour charger le réservoir à poussière.

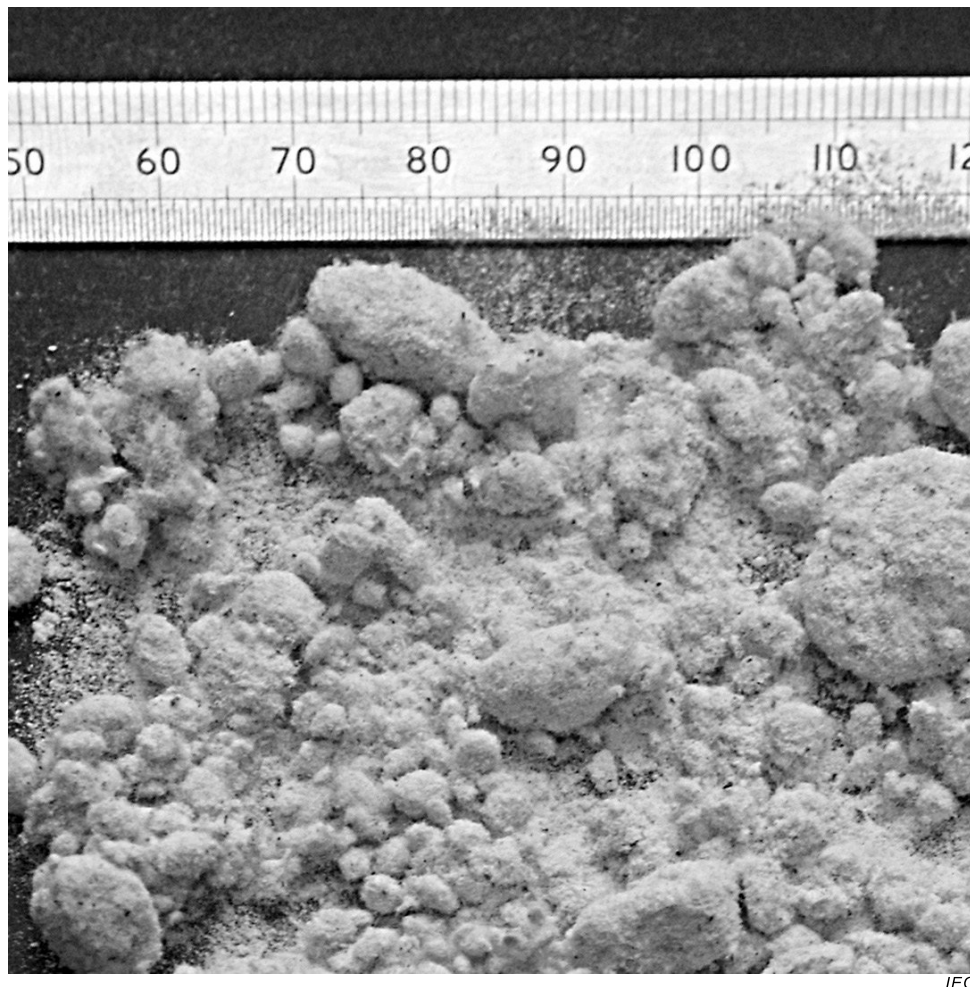


Figure 11 – Poussière d'essai pour charger le réservoir à poussière

### 5.9.2.3 Méthode d'essai

L'**aspirateur à sec** doit être préparé conformément à 5.9.2.1.

L'**aspirateur à sec** est utilisé pendant au moins 10 min, tube d'alimentation fermé. Le vide initial,  $h_0$ , doit ensuite être déterminé.

Pour les réservoirs à poussière présentant un volume utilisable maximal supérieur ou égal à 1 l, la plupart du matériel d'essai doit être alimenté par lots de 50 g qui sont représentatifs du mélange global pendant une durée de 60 s chacun (50 g/min). Si la quantité n'est pas également divisible par 50, la charge finale doit se composer du reste de poussière d'essai, et la durée du dernier ajout doit être ajustée afin de maintenir le taux d'alimentation normalisé de 50 g/min.

Pour les réservoirs à poussière présentant un volume inférieur à 1 l, la taille de lot est réduite à 10 g par lot afin de fournir des points de données suffisants et doit être alimentée pendant une période de 12 s chacun (50 g/min). Si la quantité de poussière n'est pas non plus divisible par 10, la charge finale doit se composer du reste de poussière d'essai, et la durée du dernier ajout doit être ajustée afin de maintenir le taux d'alimentation normalisé de 50 g/min. Pour les **aspirateurs à sec** dotés de fonctions de nettoyage automatique du filtre ou de compresseur de poussière, l'aspirateur doit être utilisé conformément aux instructions du fabricant après chaque lot de poussière.

Après chacun des lots, le tube d'alimentation doit être fermé. La mesure de la pression,  $h$ , doit être consignée 30 s après la fermeture du tube d'alimentation. Le tube d'alimentation est ensuite rouvert et le lot suivant alimenté.

Si le débit d'air maximal de l'**aspirateur à sec** est inférieur à 15 l/s, le taux d'alimentation est alors réduit à 25 g/min.

L'injection de la poussière d'essai est terminée lorsqu'une des conditions suivantes est atteinte:

- Condition 1: Un indicateur situé sur l'**aspirateur à sec** signale qu'il convient de vider ou de remplacer le réservoir à poussière. Si un produit possède un indicateur de réservoir plein situé à l'avant de son boîtier, l'indication de réservoir plein telle que décrite dans l'instruction du fabricant doit déterminer le point d'arrêt.
- Condition 2: La valeur observée du vide  $h_f$  a chuté à  $40^{+0,5}_{-0}$  % de  $h_0$ .
- Condition 3: La quantité de poussière d'essai injectée a atteint un total de 100 g/l du volume utilisable maximal du réservoir à poussière (voir 5.7).

Les valeurs de  $h_0$ ,  $h_f$  relatives à la quantité totale du matériel d'essai prélevé et la condition d'achèvement doivent être consignées.

NOTE Si  $h_f < 40$  % de  $h_0$ , la restriction est créée afin de fournir une valeur d'aspiration égale à 40 % de la mesure initiale.

### 5.9.3 Etranglement destiné à simuler un réservoir à poussière chargé

Le réservoir à poussière et les filtres de l'**aspirateur à sec** doivent être propres (voir 4.5).

Il doit être utilisé conformément à 5.9.2, tube d'alimentation fermé.

Le débit volumique de l'**aspirateur à sec** lorsqu'il est relié à la chambre de tranquillisation doit être étranglé de façon adaptée jusqu'à obtenir la valeur  $h_f$  de 5.9.2.

L'étranglement a lieu en insérant un dispositif adapté entre le réservoir à poussière et la chambre du moteur/ventilateur. Cependant, l'étranglement ne doit en aucun cas modifier les caractéristiques des effets de chargement de poussière et ne doit pas limiter la façon dont la poussière est transportée depuis la surface nettoyée vers le réservoir.

### 5.9.4 Détermination de l'aptitude à la fonction avec le réservoir à poussière chargé

Les essais applicables doivent être réalisés avec l'étranglement décrit en 5.9.3.

L'**aspirateur à sec** étranglé peut être soumis à des essais des données relatives à l'air afin de compléter les données obtenues lors des essais d'aptitude au nettoyage.

## 5.10 Emissions totales lors de l'aspiration

### 5.10.1 Objet

Cet essai a pour objet de déterminer une mesure des particules générées suite au processus d'aspiration. Cet essai s'applique à tous les types d'**aspirateurs à sec** domestiques. Il s'applique au dépoussiérage de revêtements de sol, et non à l'élimination de déchets ou de débris en surface.

NOTE Des détails complets relatifs à cet essai peuvent être consultés dans le document ASTM F2608-07.

### 5.10.2 Conditions d'essai

Les conditions de la salle d'essai doivent être telles que spécifiées en 4.1.

### 5.10.3 Equipement d'essai

L'équipement exigé pour l'essai est spécifié en 7.3.14.

### 5.10.4 Tapis d'essai

Un tapis d'essai, conformément à 7.2.1.3.3, doit être utilisé; le type de tapis choisi doit être consigné. Il doit avoir été préparé conformément à 7.2.1.4. En raison de l'influence significative de l'humidité sur cet essai, le tapis doit être laissé dans l'environnement d'essai aux conditions atmosphériques normalisées pendant au moins 16 h avant le début de l'essai.

Lors des essais, le tapis est maintenu en position sur le sol d'essai à l'aide de fixations de tapis (voir 7.3.4). Il doit être fixé sur le sol d'essai à l'extrémité où commence le passage avant.

### 5.10.5 Configuration et conditionnement de la chambre d'essai

Tous les composants doivent être conditionnés dans un environnement contrôlé pendant au moins 16 h avant les essais.

A l'aide d'un **aspirateur à sec** ou d'un système d'aspiration central, toutes les surfaces de la chambre d'essai doivent être nettoyées afin d'éliminer toute poussière résiduelle. Il convient de nettoyer l'équipement à l'aide d'un chiffon collant ou humide afin d'éliminer toute poussière non retirée par l'aspiration.

### 5.10.6 Aspirateurs à sec

Les **aspirateurs à sec** neufs doivent être conditionnés comme spécifié en 4.3 et 4.4.

Les **aspirateurs à sec** d'occasion doivent être minutieusement nettoyés, puis utilisés conformément à 4.7.

### 5.10.7 Echantillon d'essai et configuration du matériel

Le tapis étant solidement fixé à la surface d'appui, le système d'échantillonnage de particules est placé 1 524 mm au-dessus du tapis, au niveau de l'axe du tapis, face vers le haut.

Le tapis d'essai est marqué à l'aide d'une zone centrale. La longueur de la zone est de 1 016 mm. Sa largeur est égale à la **largeur de la tête de nettoyage** ( $B$ ) plus 76 mm par côté.

De la poussière d'essai conforme à 7.2.2.5 est utilisée. La quantité de poussière d'essai,  $m$ , en grammes, exigée pour l'essai est calculée pour l'ensemble de la zone d'essai en se basant sur une densité de 38,75 g/m<sup>2</sup> comme suit:

$$m \text{ (g)} = (B + 152 \text{ mm}) \times 1\,016 \text{ mm} \times 38,75 \text{ g/m}^2$$

La poussière d'essai est répartie uniformément sur la zone d'essai à l'aide d'un moyen d'étalement adapté.

La poussière est incorporée en faisant glisser l'outil d'incorporation sur la zone d'essai en 15 **double passages**. L'outil d'incorporation est déplacé à  $(0,5^{+0,05}_{-0})$  m/s. Il convient que le

premier passage ait lieu dans le sens des poils du tapis. Nettoyer l'outil d'incorporation si nécessaire.

#### 5.10.8 Positionnement de l'unité d'essai

Les **aspirateurs-balais** sont positionnés sur le tapis d'essai entre 100 mm et 150 mm à l'avant de la zone d'essai. La hauteur de la poignée est réglée sur 800 mm. Le convoyeur est réglé pour inclure également 100 mm à 150 mm après la zone d'essai.

Les **aspirateurs à cylindre** sont positionnés sur l'un des côtés du tapis d'essai à la même hauteur que ce dernier, l'axe principal étant perpendiculaire au tapis d'essai afin de garantir que l'air d'échappement ne circule pas sur la surface incorporée. Le suceur est placé sur le tapis d'essai à une distance de 100 mm à 150 mm à l'avant de la zone d'essai. La hauteur de la poignée est réglée sur 800 mm. Le convoyeur est réglé pour inclure également 100 mm à 150 mm après la zone d'essai. Pour les suceurs dépourvus de connecteur pivotant, la partie inférieure de la **tête de nettoyage** doit être parallèle à la surface d'essai en ajustant la hauteur de la poignée dans les limites de tolérance.

#### 5.10.9 Procédure d'essai

Une fois l'unité d'essai en place, la salle d'essai est évacuée et le compteur de particules est lancé (même principe que pour le photomètre, s'il est également utilisé). Les instruments sont réglés pour prendre des mesures continues pendant la durée de l'essai.

La purge/le purificateur d'air de la salle d'essai est mis(e) sous tension jusqu'à ce que le niveau de particules de base soit inférieur à 35 300 particules/m<sup>3</sup> pour une plage comprise entre 0,3 µm et 0,5 µm, et que la variation de comptage soit inférieure à 10 % pendant cinq minutes dans la plage comprise entre 0,3 µm et 0,5 µm. Pour le photomètre, la base µg/m<sup>3</sup> doit être inférieure à 1 µg/m<sup>3</sup> avec une variation inférieure à 10 % de la valeur moyenne.

Lorsque la salle est stabilisée, la purge/le purificateur d'air de la salle et l'équipement de climatisation sont mis hors tension pendant la durée de l'essai.

L'unité d'essai est mise sous tension et les nombres de particules (ainsi que la concentration du photomètre) sont surveillés pendant dix minutes. Le suceur ne doit pas être en contact avec la surface pendant cette période.

Le convoyeur ou le compteur de passages est réglé pour le nombre de passages adapté, afin de procéder à dix minutes d'aspiration d'avant en arrière à une vitesse de  $0,5_{-0}^{+0,05}$  m/s. Le suceur est abaissé pour entrer en contact avec la surface, puis le convoyeur est mis sous tension. Continuer à surveiller les nombres de particules pendant dix minutes supplémentaires.

A la fin de la session d'essai, le convoyeur est mis hors tension, l'**aspirateur à sec** étant placé dans sa position initiale et mis hors tension.

La quantité de particules est surveillée pendant cinq minutes supplémentaires après la mise hors tension de l'**aspirateur à sec**.

Avant d'entrer dans la salle d'essai, la purge/le purificateur d'air de la salle d'essai doit être mis(e) sous tension afin d'éliminer les contaminants restants.

## 5.11 Rendement de la filtration et réémission de poussière de l'aspirateur à sec

### 5.11.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude d'un **aspirateur à sec** à retenir la poussière, selon la taille des particules, provenant de l'aérosol d'alimentation contenant une concentration prédéfinie de poussière d'essai.

Cet essai ne permet pas de déterminer la perméabilité des filtres ou des matériaux de filtres.

NOTE Les définitions de HEPA, d'ULPA et d'EPA peuvent être consultées dans l'EN 1822, l'IEST-RP-CC001.5 et l'IEST-RP-CC007.2.

### 5.11.2 Conditions d'essais

Une humidité relative de 45 % à 55 % HR est recommandée pour le contrôle de l'électricité statique.

L'équipement de mesure exigé pour l'essai est spécifié en 7.3.8.

L'équipement décrit dans le document ASTM F1977 est également adapté pour réaliser cet essai. Il convient de l'utiliser conformément à la description contenue dans cette méthode d'essai pour incorporer la poussière ou des particules équivalentes.

Afin de préparer cet essai, il convient d'équiper l'**aspirateur à sec** d'un réservoir à poussière neuf ou soigneusement nettoyé, et de filtres neufs conformes aux spécifications. Il doit être réglé pour fonctionner à un débit d'air maximal.

L'**aspirateur à sec** est placé au centre, sous la hotte d'essai, dans sa condition de fonctionnement normale.

La poussière est incorporée

- dans les **aspirateurs à sec** dotés d'un tuyau d'aspiration, grâce à ce tuyau;
- dans les **aspirateurs à sec** dépourvus de tuyau d'aspiration (les **aspirateurs-balais**, par exemple), à l'aide d'un tuyau auxiliaire adapté relié et fermement fixé au suceur d'aspiration grâce à un adaptateur prévu à cet effet.

### 5.11.3 Détermination de la quantité de poussière d'essai

Pendant toute la durée de l'incorporation de poussière selon 7.2.2.5, la concentration de poussière  $c$  doit être de  $0,1 \text{ g/m}^3$  dans le canal de l'aérosol d'alimentation. Par conséquent, le débit d'air maximal  $q$  de l'**aspirateur à sec** muni de l'équipement de filtre donné doit être déterminé.

La quantité  $m$  de poussière à incorporer pendant la durée  $t_{\text{DUST}}$  est donc calculée comme suit:

$$m = c \times t_{\text{DUST}} \times q$$

Une méthode de neutralisation adaptée doit être appliquée à la poussière d'essai avant son incorporation.

### 5.11.4 Neutralisation des particules

Des particules électriquement neutres doivent être utilisées pour des essais présentant un rendement de filtration précis. Cela peut être réalisé par l'une des trois méthodes suivantes:

- Neutralisation de la provocation – Les particules de provocation peuvent être neutralisées selon une méthode permettant de réduire la charge à moins de 1 000 ions par  $\text{cm}^3$ . La neutralisation doit être vérifiée au moins une fois par an, ou lorsqu'une modification est apportée au système.
- Utilisation de lignes d'échantillonnage conductrices.
- Mise à la terre du banc d'essai.

#### 5.11.5 Vérification du transport de particules

Avant d'insérer l'**aspirateur à sec** d'essai dans la chambre, procéder comme suit et veiller à ce que le nombre de particules en amont (alimentation) se trouve dans les limites de 10 % du nombre de particules en aval (évacuation).

- La poussière est incorporée pendant 10 min, la concentration de particules dans le canal d'alimentation de l'aérosol étant surveillée.
- Pendant cette période, cinq cycles d'essai sont réalisés, chacun comprenant les éléments suivants:
  - enregistrement des particules issues du canal d'alimentation de l'aérosol pendant 30 s (mesure de l'alimentation);
  - si un seul compteur de particules est utilisé: rinçage du système d'analyse de particules pendant 15 s pour s'assurer que le seul compteur de particules est propre (et pas saturé);
  - la charge des particules en amont de l'unité d'essai doit être inférieure à 1 000 ions par  $\text{cm}^3$ ;
  - enregistrement des particules issues du canal d'évacuation pendant 30 s (mesure de l'évacuation);
  - rinçage du système d'analyse de particules pendant 15 s;
  - si deux compteurs de particules, réglés pour fournir des valeurs comparables, sont utilisés: une mesure continue est autorisée.

Les particules sont enregistrées à l'aide d'un compteur de particules optique, qui peut être utilisé avec un système de dilution par aérosol adapté à la capacité de taux de comptage, à la concentration de particules du canal d'alimentation et d'évacuation de l'aérosol, respectivement. Les résultats de ces cycles d'essai doivent être consignés comme suit:

- événements/classe de compteur, c'est-à-dire le nombre d'événements enregistrés par le compteur de particules, séparément pour chaque plage de tailles de particule;
- volumes d'air des échantillons,  $VA_D$  (évacuation) et  $VA_U$  (alimentation), c'est-à-dire les volumes des échantillons d'aérosol analysés par le compteur de particules combinés durant l'essai;
- facteurs de dilution applicables  $k_{VA}$  (alimentation ou évacuation) du système d'analyse de particules, c'est-à-dire le rapport entre le volume de l'échantillon d'air extrait du canal et le volume d'air de l'échantillon analysé par le compteur de particules.

#### 5.11.6 Procédure d'essai

Cet essai peut être réalisé en utilisant deux compteurs de particules produisant simultanément des valeurs d'alimentation et d'évacuation ou à l'aide d'un seul compteur de particules produisant respectivement les valeurs d'alimentation et d'évacuation. L'essai est réalisé comme suit:

- L'**aspirateur à sec** est utilisé sans incorporation de poussière jusqu'à l'obtention de conditions acceptables et stables (au moins 10 min). La stabilité de cette méthode est de  $\pm 5\%$  pour les nombres supérieurs à 50 pendant 15 s ou inférieurs à 50 par tranche de 15 s pendant la période de 10 min.

- Le nombre de particules est mesuré pendant 30 s à partir du canal d'alimentation de l'aérosol et du canal d'évacuation afin de déterminer les mouvements propres.
- La poussière est incorporée pendant 10 min, la concentration de particules dans le canal d'alimentation de l'aérosol étant surveillée.
- Pendant ces 10 min, cinq cycles d'essai sont réalisés, chacun comprenant les éléments suivants:
  - enregistrement des particules issues du canal d'alimentation de l'aérosol pendant 30 s (mesure de l'alimentation);
  - si un seul compteur de particules est utilisé: rinçage du système d'analyse de particules pendant au moins 15 s tant que les données mesurées ne sont pas stables, afin de s'assurer que le seul compteur de particules est propre (et pas saturé);
  - enregistrement des particules issues du canal d'évacuation pendant 30 s (mesure de l'évacuation);
  - rinçage du système d'analyse de particules pendant au moins 15 s tant que les données mesurées ne sont pas stables, afin de s'assurer que le seul compteur de particules est propre (et pas saturé);
  - si deux compteurs de particules sont utilisés: une mesure continue est autorisée.

Les particules sont enregistrées à l'aide d'un compteur de particules optique, qui peut être utilisé avec un système de dilution par aérosol adapté à la capacité de taux de comptage, à la concentration de particules du canal d'alimentation et d'évacuation de l'aérosol, respectivement. Les résultats de ces cycles d'essai doivent être consignés comme suit:

- événements/classe de compteur, c'est-à-dire le nombre d'événements enregistrés par le compteur de particules, séparément pour chaque plage de tailles de particule;
- volumes d'air des échantillons,  $VA_D$  (évacuation) et  $VA_U$  (alimentation), c'est-à-dire les volumes des échantillons d'aérosol analysés par le compteur de particules combinés durant l'essai;
- facteurs de dilution applicables  $k_{VA}$  (alimentation ou évacuation) du système d'analyse de particules, c'est-à-dire le rapport entre le volume de l'échantillon d'air extrait du canal et le volume d'air de l'échantillon analysé par le compteur de particules.

La procédure d'essai doit être répétée avec au moins trois **aspirateurs à sec** de même type.

Il est nécessaire de vérifier un taux de dilution correct. Démontrer l'absence de concentration excessive par dilution en série et l'absence de dilution excessive au niveau de l'évacuation en réduisant la dilution en série (voir 7.3.8.5).

### 5.11.7 Evaluation

En s'appuyant sur le nombre de particules obtenu lors des cinq cycles d'essai, pour le canal d'alimentation et le canal d'évacuation de l'aérosol, le rendement de filtration fractionnaire est déduit pour chaque classe de particules.

Les mesures individuelles sont considérées comme des échantillons d'une répartition complète, et une analyse statistique est effectuée en conséquence.

Compte tenu des nombres de particules  $z(k,l)_U$  du canal d'alimentation de l'aérosol (alimentation) pour la classe de particules  $k$  obtenus à partir de chaque cycle d'essai individuel  $l$ , les limites inférieures correspondantes de 95 % de la plage de confiance,  $\underline{Z(k)}_U$ , sont obtenues comme suit:

- somme des nombres de particules obtenus pour la classe de particules  $k$  lors de cinq mesures individuelles en amont:

$$Z(k)_U = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_U$$

où

$k$  est l'indice de la classe de particules;

$l$  est l'indice courant des cycles d'essai individuels;

$z(k,l)_U$  est le nombre de particules en amont dans la classe  $k$  du cycle d'essai individuel  $l$ ;

$Z(k)_U$  est la somme de particules en amont dans la classe  $k$  de tous les cycles d'essai;

- détermination des limites de confiance inférieures à 95 %  $\underline{Z(k)}_{U_{0,95}}$  pour les sommes de particules  $Z(k)_U$ :

Si  $Z(k)_U > 50$ :  $\underline{Z(k)}_{U_{0,95}} = Z(k)_U - 1,96 \times (Z(k)_U)^{\frac{1}{2}}$

Si  $Z(k)_U \leq 50$ :  $\underline{Z(k)}_{U_{0,95}}$  du Tableau 1.

Compte tenu des nombres de particules  $z(k,l)_D$  du canal d'évacuation (évacuation) pour la classe de particules  $k$  obtenus de chacun des cycles d'essai individuels  $l$ , les limites supérieures correspondantes de la plage de confiance de 95 %,  $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}}$  sont déduites de la même manière par

- somme des nombres de particules obtenus pour la classe de particules  $k$  lors de 5 essais individuels en aval:

$$Z(k)_D = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_D$$

où

$k$  est l'indice de la classe de particules;

$l$  est l'indice courant des cycles d'essai individuels;

$z(k,l)_D$  est le nombre de particules en aval dans la classe  $k$  du cycle d'essai individuel  $l$ ;

$Z(k)_D$  est la somme de particules en aval dans la classe  $k$  des 5 cycles d'essai;

- détermination des limites supérieures correspondantes de la plage de confiance de 95 %  $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}}$  des sommes de particules  $Z(k)_D$ :

Si  $Z(k)_D > 50$ :  $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}} = Z(k)_D + 1,96 \times (Z(k)_D)^{\frac{1}{2}}$

Si  $Z(k)_D \leq 50$ :  $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}}$  du Tableau 1.

D'après les limites statistiques calculées ci-dessus, la limite inférieure de la plage de confiance de 95 % du rendement de filtration fractionnaire,  $\underline{E(k)}_{0,95}$ , est obtenue pour chaque classe de particules  $k$ :

$$\underline{E(k)}_{0,95} = 1 - \left( \frac{\overline{Z(k)}_{D_{0,95}} \times k_{VA\_D} \times \left( \frac{VA_U}{VA_D} \right)}{\underline{Z(k)}_{U_{0,95}} \times k_{VA\_U}} \right)$$

où

$k$  est l'indice de la classe de particules;

$E(k)_{0,95}$  est la limite inférieure de confiance pour le rendement de filtration de la classe de particules  $k$ ;

$k_{VA\_D}$  est le facteur de dilution (évacuation) en aval du système d'analyse de particules;

$k_{VA\_U}$  est le facteur de dilution (alimentation) en amont du système d'analyse de particules;

$VA_D$  est le volume d'air de l'échantillon (évacuation) en aval analysé;

$VA_U$  est le volume d'air de l'échantillon (alimentation) en amont analysé;

$Z(k)_{D,0,95}$  est la limite supérieure de confiance pour la classe de sommes de particules  $k$  des mesures effectuées en aval;

$Z(k)_{U,0,95}$  est la limite inférieure de confiance pour la classe de sommes de particules  $k$  des mesures effectuées en amont.

Cette évaluation doit être effectuée lors de chaque essai.

**Tableau 1 – Limites de confiance d'une distribution de Poisson pour une plage de confiance de 95 %**

$z$	$\underline{z}_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$\underline{z}_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$\underline{z}_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$\underline{z}_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	$z$	$\underline{z}_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$
0	0,0	3,7	10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5
1	0,1	5,6	11	5,4	19,7	21	13,0	32,0	31	21,0	44,0	41	29,4	55,6
2	0,2	7,2	12	6,2	21,0	22	13,8	33,2	32	21,8	45,1	42	30,3	56,8
3	0,6	8,8	13	6,9	22,3	23	14,6	34,4	33	22,7	46,3	43	31,1	57,9
4	1,0	10,2	14	7,7	23,5	24	15,4	35,6	34	23,5	47,5	44	32,0	59,0
5	1,6	11,7	15	8,4	24,8	25	16,2	36,8	35	24,3	48,7	45	32,8	60,2
6	2,2	13,1	16	9,2	26,0	26	17,0	38,0	36	25,1	49,8	46	33,6	61,3
7	2,8	14,4	17	9,9	27,2	27	17,8	39,2	37	26,0	51,0	47	34,5	62,5
8	3,4	15,8	18	10,7	28,4	28	18,6	40,4	38	26,8	52,2	48	35,3	63,6
9	4,0	17,1	19	11,5	29,6	29	19,4	41,6	39	27,7	53,3	49	36,1	64,8
10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5	50	37,0	65,9

### 5.11.8 Concentration et dilution de particules

Pour un enregistrement et une analyse sans faille des particules, il faut surveiller et s'assurer que la concentration de particules au niveau du compteur se situe dans les limites de sa plage spécifiée de fonctionnement correct et que chaque nombre de particules individuel  $z_{\text{SAMPLE}}$  est bien inférieur au nombre maximum  $z_{\text{COUNTER\_MAX}}$ , de sorte que

$$z_{\text{SAMPLE}} < 0,2 z_{\text{COUNTER\_MAX}}.$$

Afin de vérifier qu'il n'existe aucune concentration excessive, augmenter la dilution selon une quantité connue, puis vérifier que les nombres diminuent selon le même taux.

Afin de vérifier qu'il n'existe aucune dilution excessive, réduire la dilution et vérifier que les nombres augmentent selon le même taux de dilution.

### 5.11.9 Conservation des enregistrements

Un enregistrement contenant les informations suivantes doit être conservé pour chaque essai de rendement de filtration:

- données électriques et techniques relatives à l'air du type d'au moins trois dispositifs soumis à essai;
- informations relatives à son réservoir à poussières et à son système de filtre;
- quantité de poussière d'essai introduite lors de la procédure;
- informations relatives au système d'analyse de particules:
  - compteur de particules et plages de taille des classes de particules analysées
  - facteurs de dilution en amont et en aval
- pour chaque nombre de particules:
  - facteur de dilution,
  - volume d'air de l'échantillon analysé dans le compteur de particules,
  - nombres de particules dans chaque classe enregistrés par le compteur de particules;
- rendement de filtration (limite inférieure de la plage de confiance de 95 %) de chaque classe de particules;
- rendement de filtration pour l'ensemble de la plage;
- air de la gaine si applicable;
- débit d'air de l'**aspirateur à sec**, si applicable.

## 6 Essais divers

### 6.1 Généralités

Les essais décrits dans l'Article 6 visent à déterminer les caractéristiques d'un **aspirateur à sec** quant à sa facilité de manipulation ou à son aptitude à la fonction lorsqu'il est soumis, avec ses accessoires, à des contraintes susceptibles d'apparaître dans le cadre d'une utilisation normale. L'aptitude d'un **aspirateur à sec** à résister à de telles contraintes peut être vérifiée en le soumettant aux essais adaptés de l'Article 5, le cas échéant.

### 6.2 Résistance au mouvement

#### 6.2.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer la résistance au mouvement, tant pour des passages vers l'avant que vers l'arrière, provoquée par le frottement de la **tête de nettoyage** se déplaçant sur un tapis dans des conditions de fonctionnement normal.

#### 6.2.2 Tapis d'essai et équipement d'essai

Un tapis d'essai, conforme à 7.2.1 et sans poussière, doit être utilisé.

Les tapis d'essai prévus pour mesurer la résistance au mouvement ne doivent pas être utilisés pour d'autres essais et doivent être stockés de façon permanente dans des conditions atmosphériques normalisées, suspendus ou à plat, mais en aucun cas roulés.

Le tapis d'essai doit être fixé à un dispositif d'essai, capable de mesurer une résistance au mouvement d'au moins 100 N avec une précision de 0,5 N de la valeur mesurée.

La construction de principe d'un dispositif d'essai adapté est décrite en 7.3.9.

Il est recommandé d'utiliser un opérateur mécanique pour simuler l'essai de sorte qu'aucune force supplémentaire ne soit exercée lors de la pression de la **tête de nettoyage** contre le tapis pendant les mesures (voir 7.3.12).

### 6.2.3 Détermination de la résistance au mouvement

La **tête de nettoyage** est déplacée en  **doubles passages**  selon une  **vitesse de passage**  de  $(0,50 \pm 0,02)$  m/s sur le tapis d'essai. La  **tête de nettoyage**  doit uniquement être déplacée dans le sens des poils, c'est-à-dire qu'aucun couple de déversement ne doit se produire au niveau de la poignée. Dans la mesure du possible, les aspirateurs autopropulsés doivent être utilisés à la vitesse spécifiée. Sinon, la vitesse doit être déterminée par l'**aspirateur à sec**.

La résistance au mouvement pour 10  **doubles passages**  est mesurée lorsque la  **tête de nettoyage**  est déplacée à la  **vitesse de passage**  en enregistrant la force exercée sur la zone d'essai de façon continue ou toutes les  $\leq 100$  ms.

Sur la base des valeurs mesurées, la valeur moyenne et la plage de résistance au mouvement sont déterminées séparément pour les directions avant et arrière.

Pour un  **tube**  de raccordement de longueur réglable, il convient que la longueur soit la même que celle utilisée lors de la mesure de dépoussiérage de tapis.

## 6.3 Nettoyage sous des meubles

### 6.3.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer la hauteur libre des meubles, mesurée à partir du sol, pour laquelle la  **tête de nettoyage**  peut atteindre une profondeur d'insertion donnée. La profondeur d'insertion désigne la profondeur, mesurée à partir de la surface avant des meubles, à partir de laquelle la poussière d'essai répartie sur la surface à nettoyer peut être éliminée (voir Figure 12).

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

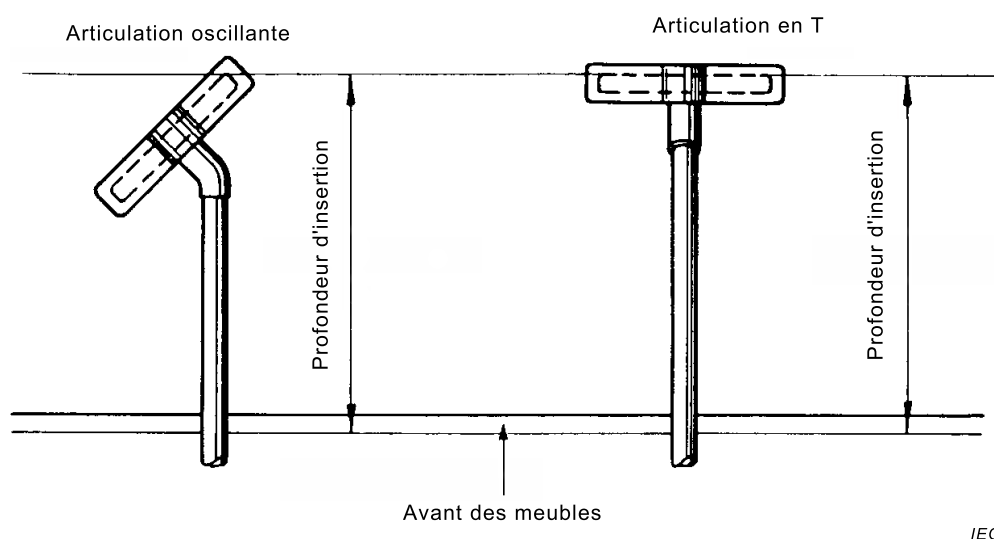


Figure 12 – Profondeur d'insertion

### 6.3.2 Répartition de la poussière d'essai

De la poussière minérale conforme à 7.2.2.1 doit être répartie sur un tapis d'essai ou sur un sol d'essai dur. Lorsqu'elle est répartie sur un tapis d'essai, la poussière d'essai ne doit pas pénétrer dans le tapis.

### 6.3.3 Détermination de la hauteur libre des meubles

La **tête de nettoyage** est réglée sur la position permettant de passer sous des meubles.

L'**aspirateur à sec** fonctionnant à un débit d'air continu maximal, déterminer la hauteur libre des meubles, en millimètres, nécessaire pour que la tête de nettoyage élimine la poussière d'essai jusqu'aux profondeurs d'insertion suivantes:

- 1,00 m, représentant le nettoyage sous un lit, un canapé, etc.;
- 0,60 m, représentant le nettoyage sous une armoire, un placard, etc.

## 6.4 Rayon de fonctionnement

### 6.4.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer la distance maximale entre une prise électrique et un point de la surface à nettoyer, la poignée étant en position normale de fonctionnement.

### 6.4.2 Conditions de mesure

La prise du tube des **aspirateurs à sec** munis d'un tuyau d'aspiration ou la poignée d'autres **aspirateurs à sec** doit être maintenue comme en fonctionnement normal (voir 4.6), la force appliquée dans le sens de fonctionnement étant au maximum de 10 N. Le bord avant de la **tête de nettoyage** doit être perpendiculaire au sens de fonctionnement.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

### 6.4.3 Détermination du rayon de fonctionnement

Le rayon de fonctionnement est déterminé comme étant la distance maximale, à 0,05 m près, entre le bord avant de la **tête de nettoyage** et la face de la prise électrique.

## 6.5 Résistance au choc des têtes de nettoyage détachables

### 6.5.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude d'une **tête de nettoyage** détachable à résister aux chocs contre des murs, des seuils, etc., comme en fonctionnement normal, ou à d'autres formes de manipulation sans précaution, qui pourraient affecter l'aptitude à la fonction de l'**aspirateur à sec**.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

### 6.5.2 Equipement d'essai

Un tambour destiné à l'essai d'impact conforme à 7.3.10 doit être utilisé pour cet essai.

### 6.5.3 Détermination de la résistance au choc

La **tête de nettoyage** est placée dans le tambour, lequel est ensuite mis en fonctionnement. Pendant l'essai, la **tête de nettoyage** est retirée du tambour à intervalle adapté pour être examinée.

L'essai se poursuit jusqu'à ce que la **tête de nettoyage** présente des dommages censés compromettre l'aptitude à la fonction de l'**aspirateur à sec** (des fissures à l'origine de fuites, des joints ne fonctionnant plus, etc. ou des bords vifs pouvant endommager les tapis, les plinthes, etc.).

Il est recommandé d'interrompre l'essai après 500 tours au maximum.

## **6.6 Déformation du tuyau et des tubes de raccordement**

### **6.6.1 Objectif**

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude du tuyau ou des **tubes** de raccordement à supporter une charge, équivalente à une personne de poids moyen, sans subir de déformation permanente susceptible de compromettre l'aptitude à la fonction de l'**aspirateur à sec**.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

### **6.6.2 Equipement d'essai**

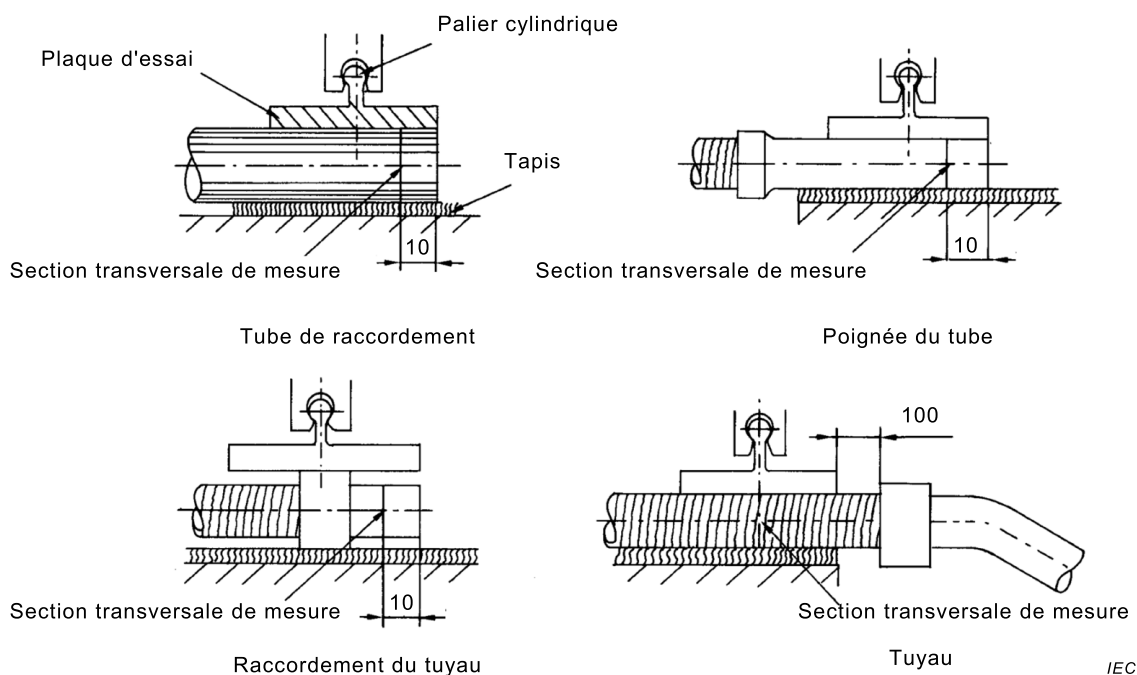
L'équipement d'essai (voir 7.3.11) est composé d'une presse à vis permettant d'appliquer une force sur l'objet d'essai, la force étant mesurée sur un indicateur de charge.

### **6.6.3 Détermination de déformation permanente**

Avant l'essai, le diamètre transversal extérieur de l'objet d'essai est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse ou d'un compas numérique.

L'objet d'essai est placé entre la plaque d'essai et le tapis (voir la Figure 18) et la vis est ajustée jusqu'à ce que l'échelle de l'indicateur de charge affiche 0. La force est augmentée à 700 N et maintenue à ce niveau pendant 10 s, durée après laquelle la force est annulée. Dans le cas d'un tuyau, il doit être laissé libre (non étiré or compressé) durant l'essai.

Dimensions en millimètres



**Figure 13 – Position de l'objet d'essai et section transversale de mesure de la déformation**

La dimension extérieure réduite est ensuite mesurée après au moins 1 min au niveau de la section transversale indiquée à la Figure 13, et la déformation permanente est exprimée comme étant la réduction en pourcentage du diamètre extérieur initial.

## 6.7 Essai de secousses

### 6.7.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude des **aspirateurs à sec** à résister à des contraintes subies au franchissement de seuils et en cas de secousses contre des montants de portes. Cet essai s'applique uniquement aux **aspirateurs à sec** qui, en fonctionnement normal, sont tirés par l'utilisateur grâce à la prise de tube du tuyau d'aspiration.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

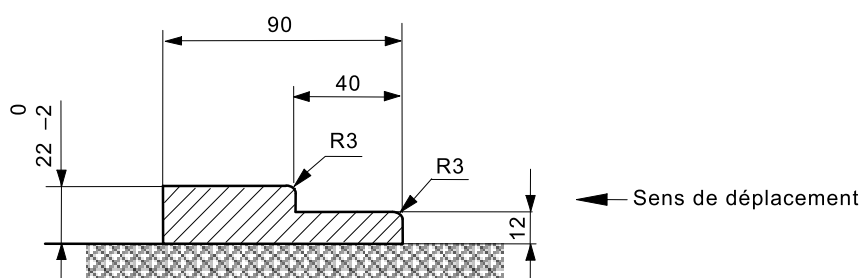
### 6.7.2 Equipement d'essai

L'essai doit être réalisé sur un sol en bois dur plat offrant une distance de déplacement de  $(2 \pm 0,1)$  m et selon les dispositions suivantes relatives à la fixation des obstacles d'essai:

- un seuil en polyamide 6 ou en bois de dureté équivalente, présentant des dimensions de section conformes à la Figure 14, placé à la perpendiculaire de l'axe de la surface d'essai à 1 m au-delà de la position de départ de l'**aspirateur à sec** (voir Figure 15);
- un montant de porte en tôle d'acier, dont les dimensions sont conformes à la Figure 15, placé d'un côté de l'axe à 2 m au-delà de la position de départ de l'**aspirateur à sec**.

Le sol en bois peut être recouvert d'une sangle de transport en plastique caoutchouc permettant de placer à nouveau l'aspirateur dans sa position de départ (voir 6.7.4).

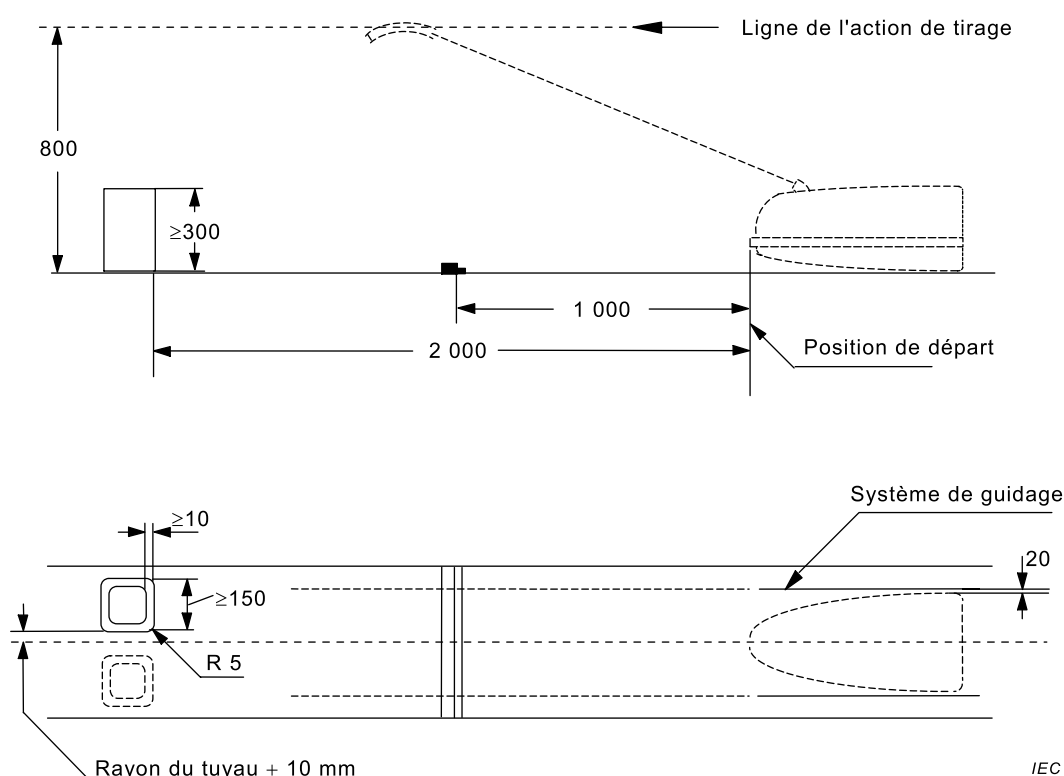
Dimensions en millimètres



IEC

Figure 14 – Profil du seuil

Dimensions en millimètres



IEC

Figure 15 – Dispositions pour l'essai de secousses

L'**aspirateur à sec** est déplacé vers l'avant en appliquant une force sur la prise du tube, à une hauteur de  $(800 \pm 50)$  mm au-dessus de la surface d'essai et le long de son axe, de façon à imprimer à l'aspirateur une vitesse de  $1^{+0}_{-0,1}$  m/s à une distance de  $0,8^{+0,1}_{-0}$  m au-delà de sa position de départ.

Afin de maintenir l'**aspirateur à sec** à proximité de l'axe pendant cet essai, il est recommandé d'utiliser un système de guidage à faible frottement et offrant une distance d'isolement de  $20^{+0}_{-5}$  mm sur chacun des côtés de l'**aspirateur à sec** ou un chariot synchrone doté de renforts latéraux ajustables.

### 6.7.3 Cycle d'essai

Chaque cycle d'essai est composé d'une séquence de 22 mouvements vers l'avant comprenant

- 10 franchissements du seuil;
- 1 secousse contre un montant de porte vers la gauche (ou la droite);
- 10 franchissements du seuil;
- 1 secousse contre un montant de porte vers la droite (ou la gauche).

#### 6.7.4 Procédure d'essai

Avant l'essai, l'**aspirateur à sec** doit être équipé d'un réservoir à poussière et de filtres propres conformément à 4.5.

Lors du franchissement du seuil, l'**aspirateur à sec** doit pouvoir s'arrêter doucement à la fin de la distance de déplacement en cessant d'appliquer la force sur la prise du tube lorsque l'**aspirateur à sec** est à 1,5 m au-delà de sa position de départ et en utilisant un absorbeur en caoutchouc mousse.

En cas de secousses contre un montant de porte, la force appliquée à la prise du tube doit être de nature à maintenir la vitesse d'essai jusqu'au moment précédant immédiatement la secousse.

Après chaque session, l'aspirateur est placé à nouveau dans sa position de départ en évitant le chargement de ses roues ou de ses barres coulissantes. Entre chaque session, il convient de prévoir une pause d'au moins 5 s.

Pendant l'essai, l'**aspirateur à sec** doit fonctionner par intermittence pendant des périodes de 15 min sous tension et de 15 min à l'arrêt, qui ne seront pas nécessairement synchrones avec les cycles d'essai.

Tous les 50 cycles d'essai, l'**aspirateur à sec** doit être examiné pour détecter d'éventuels dommages et vérifier son bon fonctionnement.

Il est recommandé d'interrompre l'essai au bout de 500 cycles d'essai.

### 6.8 Flexibilité du tuyau

#### 6.8.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude du tuyau à éviter tout pliage susceptible de limiter le débit d'air dans le tuyau.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

#### 6.8.2 Préparation de l'objet d'essai

Une longueur de tuyau de 1,5 m est pliée en forme de U (voir la Figure 16), les extrémités libres du tuyau étant pressées fermement l'une contre l'autre.

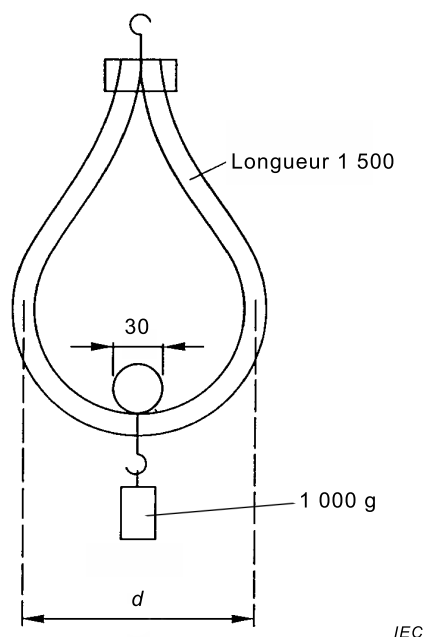


Figure 16 – Préparation des tuyaux pour les essais de flexibilité

### 6.8.3 Détermination de la flexibilité du tuyau

L'objet d'essai étant suspendu par le collier, la plus grande distance  $d_0$  entre les axes des deux sections du U est mesurée 1 min après la suspension. La plus grande distance  $d_{1\,000}$  entre les axes des deux sections est de nouveau mesurée 1 min après que le point le plus bas du U ait été chargé avec un poids de 1 000 g.

Plus les valeurs de flexibilité du tuyau sont élevées, plus la flexibilité est importante. La flexibilité,  $f$ , est calculée à partir de la formule suivante:

$$f = \frac{d_0 - d_{1\,000}}{d_0}$$

Si le tuyau cède, il convient de l'indiquer dans le rapport d'essai.

## 6.9 Pliage répété du tuyau

### 6.9.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude du tuyau à être plié de façon répétée, comme en fonctionnement normal de l'**aspirateur à sec**, avant que des dommages ne provoquent des fuites affectant l'aptitude à la fonction de l'**aspirateur à sec**.

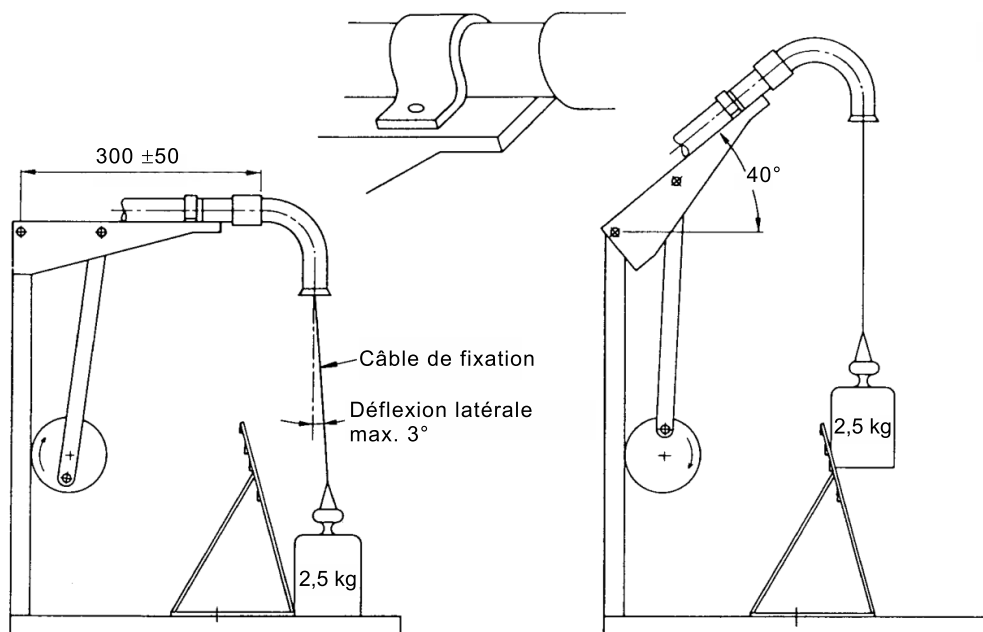
NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

### 6.9.2 Equipement d'essai

L'équipement d'essai, conformément à la Figure 17, est composé d'un levier pivotant doté d'un dispositif de serrage permettant de fixer le connecteur de tuyau. Le levier est actionné à l'aide d'un oscillateur (le mécanisme de manivelle présenté, par exemple) afin d'effectuer un mouvement de relevage et d'abaissement avec une fréquence de  $(10 \pm 1)$  périodes par

minute. Depuis sa position horizontale de départ, le levier est soulevé pour former un angle de  $40^\circ \pm 1^\circ$  par rapport au plan horizontal.

*Dimensions en millimètres*



IEC

**Figure 17 – Equipement utilisé pour le pliage répété des tuyaux**

### 6.9.3 Méthode d'essai

Le connecteur de tuyau est fixé au levier de sorte que la distance entre le point de pivot du levier et l'extrémité de raccord au tuyau du connecteur soit de  $(300 \pm 50)$  mm.

Un poids de 2,5 kg est fixé à la partie qui pend du tuyau de manière à être soulevé à une hauteur de  $(100 \pm 10)$  mm au-dessus de la plaque de montage pendant la période d'oscillation, et à reposer sur la plaque pendant le reste de la période afin de décharger complètement le tuyau. Pour réaliser ce mouvement, il peut être nécessaire de raccourcir le tuyau à environ 300 mm.

Afin d'éviter que poids n'oscille sur le tuyau, une déflexion latérale maximale de  $3^\circ$  est donnée à l'aide d'une plaque de déflexion ajustable.

Le nombre d'oscillations effectuées jusqu'à ce que le tuyau soit endommagé au point d'être jugé non utilisable est consigné.

NOTE Il est recommandé d'interrompre l'essai au bout de 40 000 oscillations.

## 6.10 Aptitude à maintenir des performances relatives au débit d'air

### 6.10.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude de l'**aspirateur à sec** à maintenir ses performances de débit d'air lorsque le réservoir à poussière est partiellement rempli, ce qui est représentatif d'un usage domestique et d'une poussière domestique normale.

NOTE 1 Les conditions atmosphériques normalisées ne sont pas exigées.

Si l'instruction du fabricant conseille de laver un filtre, il convient plutôt de le remplacer.

### 6.10.2 Poussière d'essai

De la poussière d'essai conforme à 7.2.2.3 (voir la Figure 11) doit être utilisée pour charger le réservoir à poussière.

### 6.10.3 Méthode d'essai

Avant l'essai, l'**aspirateur à sec** doit avoir été soumis à des essais de données relatives à l'air (voir 5.8) et à une mesure d'émission/filtration de poussière (voir 5.11). Le réservoir à poussière doit ensuite être rempli à 50 % de la quantité de poussière exigée conformément à 5.9.

La masse totale de la poussière d'essai à introduire dans l'aspirateur est préparée, puis intégrée dans l'**aspirateur à sec** conformément à la description de 5.9.2.3.

Le réservoir à poussière étant chargé, l'aspirateur peut fonctionner par périodes successives de 14 min 30 s suivies de 30 s d'arrêt. Si l'**aspirateur à sec** est muni d'un dispositif d'agitation, ce dernier doit être utilisé, mais ne pas être en contact avec le sol.

Après  $(50 \pm 5)$  h de fonctionnement, l'**aspirateur à sec** doit être équipé d'un réservoir à poussière propre et de filtres neufs (voir 4.5). Les essais de données relatives à l'air doivent être répétées et les valeurs consignées.

Le réservoir étant chargé avec la même quantité de poussière d'essai que pour le premier cycle, cette procédure doit être répétée par étapes de  $(50 \pm 5)$  h sur une durée totale recommandée de 500 h.

Les sacs et les filtres doivent être remplacés ou maintenus conformément aux instructions du fabricant, et cela doit être consigné (voir 4.5).

## 6.11 Masse

La masse de l'**aspirateur à sec** et de ses accessoires, le cas échéant, doit être déterminée, puis consignée. Elle inclut la contribution du cordon d'alimentation et des accessoires placés à l'intérieur du compartiment qui leur est réservé, le cas échéant, et elle doit être indiquée en grammes.

NOTE Les conditions atmosphériques normalisées conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

## 6.12 Poids en main

Cet essai a pour objet de déterminer le poids dans la main de l'utilisateur tenant la prise du tube ou la poignée de l'**aspirateur à sec**. Le poids en main désigne la force statique dans le sens vertical.

Afin de mesurer cette force, un **aspirateur à sec** conforme à 4.6 est placé sur le sol dans ses conditions de fonctionnement normales. Les **tubes** ou manches d'aspiration télescopiques doivent être étendus à leur longueur maximale.

Un dispositif de mesurage de la force adapté (une balance à ressort ou analogue, par exemple) d'une précision de 0,05 N est fixé au milieu de la poignée ou de la prise. La prise ou la poignée du tube doit être maintenue à une hauteur de  $(800 \pm 50)$  mm. Le tuyau d'aspiration doit être suspendu librement sans aucune force externe. Si un câble est fixé au manche, il doit être déroulé du dévidoir et étendu librement sur sol à l'arrière de l'**aspirateur à sec**.

Le poids en main doit ensuite être consigné sans déplacer l'**aspirateur à sec**.

NOTE Il n'est pas nécessaire de faire fonctionner l'**aspirateur à sec** pour cet essai.

### 6.13 Durée de nettoyage spécifique

La durée de nettoyage d'un espace dégagé sur un sol dur ou un tapis peut être calculée à partir de la formule suivante:

$$t = \frac{2A}{v \times B}$$

où

$t$  est la durée de nettoyage, en secondes;

$A$  est la surface, en mètres carrés;

$B$  est la **largeur de la tête de nettoyage**, en mètres;

$v$  est la vitesse de passage, en mètres par seconde.

La durée de nettoyage spécifique,  $t_s$ , en secondes, – le temps nécessaire pour nettoyer 1 m<sup>2</sup> à une vitesse de passage de (0,50 ± 0,02) m/s – est ensuite obtenue par

$$t_s = \frac{4}{B} .$$

Même si la valeur obtenue ne représente pas le mouvement latéral de la **tête de nettoyage**, elle peut être considérée comme une bonne estimation tant de la configuration parallèle qu'en zigzag (voir la Figure 4 pour la configuration en zigzag).

### 6.14 Dimensions

Seules les dimensions importantes pour le stockage de l'**aspirateur à sec** doivent être mentionnées. Toutes les dimensions doivent être indiquées en millimètres.

### 6.15 Niveau de bruit

Voir l'IEC 60704-1, l'IEC 60704-2-1 et l'IEC 60704-3.

### 6.16 Consommation d'énergie

#### 6.16.1 Généralités

Les chiffres relatifs à la consommation d'énergie pour le nettoyage d'une surface d'essai tapissée ou d'un sol dur présentant des fentes diagonales sont enregistrés et, dans chaque cas, les chiffres équivalents pour une zone de 10 m<sup>2</sup> ayant fait l'objet de cinq **doubles passages** (nettoyée à 10 reprises) sont calculés.

La consommation d'énergie moyenne doit être calculée à partir des essais réalisés sur un tapis et un sol dur, puis consignée séparément pour chaque surface.

La consommation d'énergie conformément à 6.16.2 et 6.16.3 doit être mesurée sur un sol sale (tapis ou sol dur présentant des fentes), sauf s'il est prouvé que les résultats obtenus pour l'**aspirateur à sec** soumis à essai ne varient pas de plus de 3 % sur un sol non souillé.

Lors de l'utilisation d'un **suceur actif**, les chiffres relatifs à la consommation d'énergie sont dans chaque cas la somme des valeurs obtenues pour l'**aspirateur à sec** et le **suceur actif**.

## 6.16.2 Consommation d'énergie lors de l'aspiration de tapis

### 6.16.2.1 Exigences d'essai

Cet essai doit être réalisé conformément à 4.6 avec l'équipement d'essai mécanique décrit en 7.3.12.

Le tapis d'essai utilisé doit être le tapis Wilton conforme à 7.2.1.3.2 et doit être prétraité afin d'éliminer les poils volatils conformément à 7.2.1.4.

### 6.16.2.2 Procédure d'essai

Une surface d'essai de 1 m de long et de la largeur de la **tête de nettoyage** doit faire l'objet de cinq **doubles passages** à la **vitesse de passage** donnée de 0,5 m/s. La puissance efficace moyenne de l'**aspirateur à sec**, y compris la **tête de nettoyage**, doit être établie.

Si la **tête de nettoyage** ne peut pas fonctionner à 0,5 m/s, elle peut être utilisée à sa vitesse de fonctionnement automatique, à condition que cela soit spécifiquement indiqué dans le rapport d'essai.

Les zones d'accélération et de décélération de la **tête de nettoyage** peuvent ou peuvent ne pas être prises en compte. A partir de la puissance efficace moyenne et du temps nécessaire pour effectuer cinq doubles passages, la consommation d'énergie moyenne pour aspirer la zone couverte est calculée. Ce chiffre, qui dépend de la largeur de la **tête de nettoyage** (voir 3.7), est ensuite utilisé pour calculer un chiffre correspondant à une zone de 10 m<sup>2</sup>.

NOTE Les essais ont démontré que l'intégration de zones d'accélération et de décélération n'a aucun impact significatif sur les résultats.

### 6.16.2.3 Etablissement de la puissance efficace moyenne

La puissance efficace électrique est mesurée avec une précision de 0,5 % par rapport à une plage de mesure maximale de 2 500 W. L'équipement de mesure doit être contrôlé de manière à réaliser au moins 10 mesures sur chaque longueur de passage, selon le mouvement de la **tête de nettoyage**. La puissance efficace moyenne est ensuite calculée comme suit:

$$P_{\text{eff}} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{n} \times \left[ \sum_{1}^{10} \left[ \sum_{i=1}^{n} P_{\text{eff}}(i) \right] \right]$$

où

$P_{\text{eff}}$  est la puissance efficace moyenne pour cinq doubles passages, en watts;

$P_{\text{eff}}(i)$  est la puissance efficace, en watts, par mesure;

$n$  est le nombre de mesures de la puissance efficace par passage ( $n \geq 10$ ).

### 6.16.2.4 Etablissement de la consommation d'énergie

La consommation d'énergie par 10 m<sup>2</sup>,  $E(10 \text{ m}^2)$  sur cinq **doubles passages**, est calculée comme suit,

où

$A$  est la surface à nettoyer (10 m<sup>2</sup>);

$N$  est le nombre de processus de nettoyage (cinq **doubles passages**);

$P_{\text{eff}}$  est la puissance moyenne;

$B$  est la largeur de la **tête de nettoyage** (m);

$v$  est la **vitesse de passage** (0,5 m/s);

$E$  est la consommation d'énergie (W·s).

Zone couverte par le suceur:

$$A_{\text{tot}} = N \times A$$

Longueur totale pour le nettoyage  $A_{\text{tot}}$ :

$$s_{\text{tot}} = A_{\text{tot}}/B$$

Durée totale de nettoyage pour 10 m<sup>2</sup> sur cinq **doubles passages**:

$$t_{\text{tot}} = s_{\text{tot}}/v$$

Puissance d'entrée:

$$E = P_{\text{eff}} \times t_{\text{tot}}$$

$$E = P_{\text{eff}} \times s_{\text{tot}}/v$$

$$E = P_{\text{eff}} \times A_{\text{tot}}/(B \times v)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times N \times A/(B \times v)$$

Et avec 10 m<sup>2</sup>, cinq **doubles passages** (10 passages) et une **vitesse de passage** de 0,5 m/s:

$$E = P_{\text{eff}} \times 10 \times 10/(B \times 0,5)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times 200/B$$

### 6.16.3 Consommation d'énergie avec aspiration de sols durs et de sols durs présentant des fentes

#### 6.16.3.1 Exigences d'essai

Cet essai doit être réalisé avec l'équipement d'essai décrit en 7.3.12.

La surface d'essai utilisée doit être conforme à 7.3.2. La fente doit être préparée conformément à 5.2. Pour les sols durs uniquement, la surface doit être telle que décrite en 5.1

L'**aspirateur à sec** doit être muni d'un sac à poussière et d'un filtre neufs, et doit être utilisé selon un réglage d'aspiration maximal.

Si un mécanisme de réglage est disponible sur la **tête de nettoyage**, le type opérationnel "sol dur" doit être sélectionné.

#### 6.16.3.2 Procédure d'essai

6.16.2.2 s'applique.

#### 6.16.3.3 Etablissement de la puissance efficace moyenne

6.16.2.3 s'applique.

#### 6.16.3.4 Etablissement de la consommation d'énergie

6.16.2.4 s'applique.

Les résultats doivent indiquer si la surface était solide, c'est-à-dire sol dur, ou présentant une fente, c'est-à-dire sol dur avec fente.

#### 6.16.3.5 Consommation d'énergie des suceurs actifs sans cordon

La consommation d'énergie des suceurs actifs sans cordon est définie comme étant la différence d'énergie entre la décharge du bloc de batteries complètement chargé et le même bloc de batteries après utilisation pour l'essai de ramassage de poussière sur un tapis et/ou un sol dur.

$$E_{pbn} = E_{pbn}(0) - E_{pbn}(1) \text{ (Wh)}$$

où

$E_{pbn}$  est la consommation d'énergie du suceur actif sans cordon;

$E_{pbn}(0)$  est la consommation d'énergie du suceur actif sans cordon avec un bloc de batteries complètement chargé;

$E_{pbn}(1)$  est la consommation d'énergie d'un bloc de batteries après utilisation.

#### 6.16.3.6 Consommation d'énergie d'un bloc de batteries complètement chargé

La consommation d'énergie d'un bloc de batteries complètement chargé est déterminée comme suit.

Charger le bloc de batteries en suivant le manuel d'instruction d'utilisation. Quand le bloc de batteries est complètement chargé, décharger le bloc tout en surveillant la tension et le temps.

Le courant de décharge est lié à la capacité déclarée de la batterie  $C$  et est égal à  $C/10$ .

La décharge continue jusqu'à 1 V / cellule pour les batteries NiCd ou NiMH et analogues. Pour les batteries Li-Ion, le courant de décharge est 0,2  $C$ . La décharge est terminée à 2,5 V.

L'énergie utilisée  $E_{pbn}(0)$  peut alors être calculée en watt-heures (Wh).

#### 6.16.3.7 Consommation d'énergie d'un bloc de batteries après son utilisation

La consommation d'énergie d'un bloc de batteries après son utilisation est déterminée comme suit.

Charger le bloc de batteries en suivant le manuel d'instruction d'utilisation. Quand le bloc de batteries est complètement chargé, l'essai de ramassage de la poussière peut être réalisé.

Une fois l'essai de ramassage de la poussière réalisé, décharger le bloc tout en surveillant la tension et le temps.

Le courant de décharge et la décharge terminée sont décrits en 6.16.3.6.

L'énergie utilisée  $E_{pbn}(1)$  peut alors être calculée en watt-heures (Wh).

## 6.17 Essai de durée de vie opérationnelle d'un moteur

### 6.17.1 Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer la durée de vie opérationnelle stationnaire du moteur d'un **aspirateur à sec**.

### 6.17.2 Méthode d'essai

L'**aspirateur à sec**, équipé comme en fonctionnement normal d'un réservoir à poussière vide, d'un tuyau, d'un **tube** (le cas échéant) et d'un suceur, peut fonctionner par périodes successives de 14 min 30 s suivies de 30 s d'arrêt. Si l'**aspirateur à sec** est muni d'un dispositif d'agitation, ce dernier doit fonctionner.

La prise du tube des **aspirateurs à sec** munis d'un tuyau d'aspiration ou la poignée d'autres **aspirateurs à sec** doit être maintenue comme en fonctionnement normal à une hauteur de  $(800 \pm 50)$  mm au-dessus du sol d'essai.

Le suceur doit être mis sous tension et ne pas être en contact avec le sol, mais surélevé de 1 cm au-dessus du sol.

La fin de vie est atteinte lorsque le moteur d'aspiration cesse de fonctionner.

NOTE La période d'arrêt de 30 s n'est pas incluse dans le calcul de la durée de vie totale du moteur.

## 6.18 Puissance d'entrée assignée

Voir l'IEC 60335-1 et l'IEC 60335-2-2.

## 7 Matériel et équipement d'essai

### 7.1 Généralités

L'Article 7 contient des informations relatives au matériel et aux principales conceptions de l'équipement adapté à utiliser dans les différents essais. Il convient de noter que la composition d'un matériel (voir l'Annexe A) a été spécifiée uniquement dans la mesure du possible.

### 7.2 Matériel pour les essais

#### 7.2.1 Tapis d'essai

##### 7.2.1.1 Généralités

Le tapis d'essai préférentiel pour les essais internationaux et les essais comparatifs interlaboratoires est le tapis de type Wilton. Trois autres tapis de différente qualité associés à l'aptitude au nettoyage peuvent être utilisés. Ces tapis dans des versions contrôlées sont disponibles auprès de fournisseurs répertoriés à l'Annexe A. Des spécifications relatives à ces types de tapis sont données à titre informatif à l'Annexe C.

##### 7.2.1.2 Quantité et taille des tapis

Des tapis d'essai distincts doivent être utilisés pour les essais réalisés avec des suceurs passifs et des suceurs dotés de brosses rotatives, pour les essais d'élimination de fibres, de fils ou de dépoussiérage le long de murs, ainsi que pour les mesures de résistance au mouvement. Chaque tapis d'essai est dupliqué, puis approvisionné de préférence en même temps; un à utiliser comme tapis d'essai réel et l'autre comme tapis de référence.

Pour les essais d'élimination de fils, de fibres et de dépoussiérage le long de murs, un tapis de type Wilton doit être utilisé. La taille adaptée du tapis d'essai est de 1,2 m de trame et de 2,0 m de chaîne, afin de fournir une zone d'essai suffisante.

Pour l'essai de dépoussiérage de tapis et de résistance au mouvement, une taille adaptée de tapis est de 0,5 m de trame et de 2 m de chaîne afin de fournir une zone d'essai suffisante.

### 7.2.1.3 Type et qualité des tapis

#### 7.2.1.3.1 Généralités

Le type de tapis choisi pour un essai et la raison de son utilisation doivent être déclarés dans les résultats.

NOTE Les fournisseurs de tapis vérifiés sont répertoriés dans l'Annexe A et une spécification d'aide relative aux tapis peut être consultée à l'Annexe C.

#### 7.2.1.3.2 Tapis Wilton

Ce tapis, de type Wilton, est le tapis d'essai préférentiel et doit être utilisé pour les essais comparatifs internationaux.

NOTE Les directives d'étiquetage énergétique et d'écoconception de la Commission européenne font référence à ce type de tapis.

#### 7.2.1.3.3 Tapis d'essai de catégorie A

Ce tapis est un tapis en polyamide peu bouclé, généralement relativement facile à nettoyer. Il s'agit d'une alternative aux essais en laboratoire internes et aux essais de consommateurs en complément d'un tapis de type Wilton.

#### 7.2.1.3.4 Tapis d'essai de catégorie B

Ce tapis est de type touffeté (peluche), à moyens ou longs poils, généralement moyennement facile à nettoyer. Il s'agit d'une alternative aux essais en laboratoire internes et aux essais de consommateurs en complément d'un tapis de type Wilton.

#### 7.2.1.3.5 Tapis d'essai de catégorie C

Ce tapis est de type touffeté (fausse fourrure), à longs poils, souvent difficile à nettoyer. Il s'agit d'une alternative aux essais en laboratoire internes et aux essais de consommateurs en complément d'un tapis de type Wilton.

### 7.2.1.4 Prétraitement des tapis pour les essais de dépoussiérage

Un tapis neuf doit être préconditionné de la façon suivante avant de réaliser les essais à consigner.

A l'aide d'un **aspirateur à sec** assurant un dépoussiérage similaire à celui de l'**aspirateur de référence interne** ou du **système d'aspiration de référence** (RSB), tous les poils volatils et fibres sont éliminés sur l'ensemble de la surface du tapis jusqu'à ce qu'une quantité maximale de 0,5 g/m<sup>2</sup> soit retirée pendant le processus de nettoyage d'une durée de 5 min. Le poids du tapis est enregistré.

A l'aide d'un **aspirateur à sec** assurant un dépoussiérage similaire à celui de l'**aspirateur de référence interne** ou du **système d'aspiration de référence** (RSB), un essai de dépoussiérage conformément à 5.3 est réalisé et le résultat est enregistré et reporté sur un graphique. Cette procédure est répétée jusqu'à obtenir une courbe résultante plate et parallèle à l'axe horizontal et une différence entre les résultats moyens de deux essais consécutifs inférieure ou égale à

- un point de pourcentage pour le tapis Wilton et la catégorie C, et
- trois points de pourcentage pour les autres tapis.

Le tapis est de nouveau pesé et il convient que le résultat ne dépasse pas de plus de 2 g le poids enregistré après l'élimination des fibres. Si c'est le cas, il convient alors d'effectuer d'autres nettoyages jusqu'à ce que le poids respecte la tolérance de 2 g autorisée. Ce poids représente le poids officiel du tapis et doit être utilisé entre les essais pour réduire le plus possible l'accumulation de poussière au cours de la durée de vie du tapis.

L'écart maximal admissible par rapport à ce poids est de  $\pm 5$  g

NOTE En règle générale, au moins 20 essais de préconditionnement sont exigés pour obtenir des résultats stables.

Des tapis distincts doivent être utilisés pour les **suceurs actifs** et les **suceurs passifs**. Ces tapis distincts doivent être clairement marqués.

### 7.2.1.5 Vérification des tapis de remplacement

Le système d'aspiration de référence interne ou RSB doit être utilisé pour vérifier la pertinence des tapis de remplacement, si cela est exigé. Si le résultat est supérieur à cinq points de pourcentage par rapport au tapis d'origine ou au premier tapis utilisé dans le laboratoire, il peut alors ne pas être utilisé.

Dans tous les cas, il convient de ne pas utiliser le tapis pour plus de 600 cycles de nettoyage. Un nouveau tapis doit alors être installé.

## 7.2.2 Poussière d'essai normalisée

### 7.2.2.1 Poussière minérale – Type 1

La poussière minérale doit se composer de sable de dolomite présentant la distribution granulométrique spécifiée au Tableau 2 et est utilisée pour les essais sur des sols plats et durs et des sols dotés de fentes.

**Tableau 2 – Distribution granulométrique:  
Poussière minérale de Type 1**

Plage de taille de particules mm		Parties par poids %
	< 0,020	20
0,020	à < 0,040	10
0,040	à < 0,075	10
0,075	à < 0,125	10
0,125	à < 0,25	20
0,25	à < 0,5	16
0,5	à < 1,0	11
1,0	à < 2,0	3

### 7.2.2.2 Poussière minérale – Type 2

Les essais de capacité de dépoussiérage des tapis sont réalisés avec la poussière d'essai suivante:

- poussière d'essai: tamisée à partir de sable de référence ISO, tel que défini dans l'ISO 679;

– granulométrie: 0,09 mm à 0,20 mm.

### 7.2.2.3 Poussière domestique simulée

La poussière d'essai permettant de déterminer la condition d'un réservoir à poussière rempli doit être un mélange homogène de

- 70 % en poids de poussière minérale, conformément à la distribution granulométrique indiquée au tableau de 7.2.2.4;
- 20 % en poids de poussière de cellulose<sup>2</sup>;
- 10 % en poids de linters de coton de deuxième coupe.

Les linters de coton doivent être coupés avec une longueur supérieure de 4 mm avec la plage de longueur type donnée au Tableau 3 dans un broyeur de triage de linters. La longueur de fibre (*l*) peut être vérifiée à l'aide d'un kajaaniFiberLab<sup>TM</sup><sup>3</sup>, par exemple.

$l_m$ (mm):	2,05 (poids longueur pondérée)
Dispersion admissible (mm):	± 0,2

**Tableau 3 – Caractéristiques des linters de coton**

Plage de longueurs de fibres mm	Quantité de fibres relative moyenne %	Ecart %
0 à < 0,2	0,75	±0,3
0,2 à < 0,5	6,25	±3
0,5 à < 1,2	22	±8
1,2 à < 2,0	25	±5
2,0 à < 3,2	22	±5
≥ 3,2	24	±8

Avant la coupe, les linters doivent avoir été pressés dans une balle puis stockées à une température de  $(20 + 2)$  °C et à une humidité relative de  $(40 + 5)$  %. L'humidité résiduelle des linters découpés ne doit pas excéder 2,5 %.

Outre les linters de deuxième coupe, du coton brut découpé à la longueur adaptée peut également être utilisé.

La poussière d'essai peut être préparée en ajoutant dans un mélangeur les composants distincts dans l'ordre suivant: poussière minérale, poussière de cellulose, linters de coton. Le mélangeur doit faire partie du malaxeur qui peut être utilisé à  $28^{+3}_{-0}$  tr/min avec un angle d'inclinaison de 150° par révolution. La poussière d'essai peut également être obtenue prête à l'emploi auprès du fournisseur, voir Annexe A.

Pendant le transport et le stockage de la poussière d'essai prête à l'emploi, une séparation partielle ou un compactage du matériel dans le conteneur se produit. Par conséquent, il convient de desserrer légèrement le contenu du conteneur. Pour une telle homogénéisation, le conteneur peut être lentement pivoté dans un malaxeur de laboratoire pendant quelques

<sup>2</sup> Arbocel® est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

<sup>3</sup> kajaaniFiberLab<sup>TM</sup> est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

minutes à 27 tours par minute et selon un angle de 150° ou manuellement dans un récipient fermé.

Le fabricant de ce matériel d'essai doit garantir que l'examen par lots de la longueur et de la qualité adaptées soit réalisé. Un certificat doit être inclus dans chaque livraison de linters en indiquant la durée de vie et les conditions de stockage.

#### 7.2.2.4 Poussière minérale – Type 3

La poussière minérale simulant la poussière d'essai doit se composer de sable de dolomite présentant la distribution granulométrique type spécifiée au Tableau 4.

**Tableau 4 – Distribution granulométrique:  
Poussière minérale de Type 3**

Plage de taille de particules mm		Parties par poids %
	< 0,005	9
0,005	à < 0,010	5
0,010	à < 0,020	8
0,020	à < 0,040	11
0,040	à < 0,075	10
0,075	à < 0,125	7
0,125	à < 0,250	20
0,250	à < 0,500	24
0,500	à < 1,000	6
1,000	à < 2,000	0

#### 7.2.2.5 Poussière minérale – Type 4

La poussière minérale utilisée pour les mesures d'émission de poussière est réalisée avec la poussière d'essai conformément à l'ISO 12103-1 (poussière d'essai fine A2).

#### 7.2.2.6 Poussière de cellulose

Type	cellulose haute pureté
Caractéristique	microfibre, blanche
Teneur en cellulose	environ 99,5 %
Longueur de fibre moyenne	30 µm
Épaisseur de fibre moyenne	18 µm
Masse volumique apparente	200 g/l à 260 g/l
Blancheur (valeur absolue à 461 nm)	(85 ± 5) %
Résidus après combustion (850 °C, 4 h)	environ 0,3 %
pH	6 ± 1
Résidus de filtrage (conformément à DIN 53 734/tamis à jet d'air) avec une largeur de mailles intérieure de:	71 µm: max. 0,1 % 32 µm : max. 3 %

### 7.2.3 Matériel fibre

Pour déterminer l'aptitude à l'élimination de fibres, un câble en rayonne conformément à la spécification suivante est utilisé:

- un flocc en viscose cardée naturelle 1,5 denier;
- découpé à sec à 19 mm (0,75 in) sans finition.

### 7.2.4 Matériau des fils

Pour déterminer l'aptitude à éliminer les fils, des morceaux de coton mercerisé, fil 16 TEX (taille 50) sont utilisés. Le fil peut être enroulé de façon continue autour d'un manchon adapté, puis découpé à la longueur.

### 7.2.5 Granules de moulage

Pour déterminer le volume utilisable maximal du réservoir à poussière, des granules moulés par injection d'élastomère thermoplastique sont utilisés.<sup>4</sup>

### 7.2.6 Coussin d'essai

Le coussin d'essai se compose d'un cœur en mousse, avec une couche de molleton collé sur les deux surfaces du cœur, et d'un fourreau serré.

Le matériau du cœur doit être en polyuréthane-polyéther avec des vides et selon la spécification suivante:

- masse volumique 35 kg/m<sup>3</sup>;
- compression 40 % par 4,4 kPa conformément à l'ISO 3386-1;
- indentation 40 % par 160 N conformément à l'ISO 2439;
- dimensions (800 × 550 × 80) mm.

Le matériau du molleton doit être en polyester volumineux d'un poids de 100 g/m<sup>2</sup>.

Le fourreau du coussin doit être fabriqué en matériau de rembourrage conformément à la spécification suivante.

Type	Tissu bleu MEDT001/Q63
Répétition des poils	100 % tissage en V
Tissu de base	Coton 3/12's Ne, 2/12's Ne
Fils poils	2/16's peignés
	83 % laine/17 % nylon
Poids	820 g/m <sup>2</sup>
Épaisseur	4,3 mm
Poids des poils	510 g/m <sup>2</sup>
Hauteur des poils	3,3 mm
Nombre de touffes	36,6 1/cm <sup>2</sup>

Le fourreau du coussin est fabriqué avec la trame du matériau de rembourrage parallèlement aux côtés de 800 mm de long du coussin et doit être fourni avec une fermeture à glissière

<sup>4</sup> Kraton® G7705 et Evoprene® 961 sont des exemples de produits appropriés disponibles sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits ainsi désignés.

placée au centre de l'un de ses longs côtés. Afin d'atteindre une compression suffisante du cœur en mousse, les dimensions du fourreau doivent être 5 % inférieures aux dimensions du cœur.

### 7.3 Équipement pour les essais

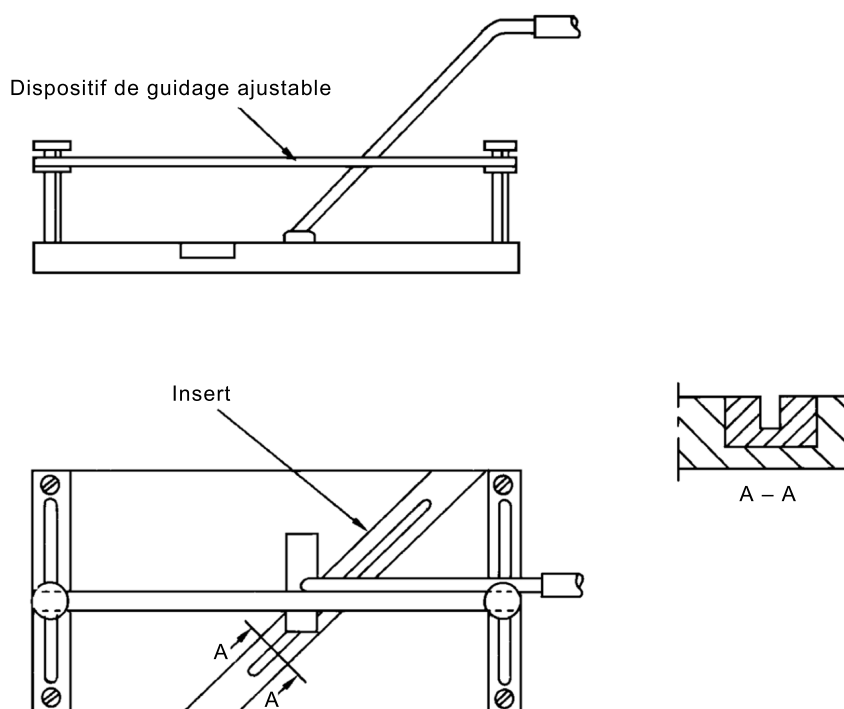
#### 7.3.1 Plaque d'essai au sol

Les essais relatifs aux sols plats et durs sont réalisés sur une plaque d'essai au sol en pin laminé non traité ou panneau équivalent, d'au moins 15 mm d'épaisseur. Les dimensions recommandées sont de (0,5 × 2,0) m pour l'opérateur mécanique et de (1,2 × 1,8) m pour le dépoussiérage le long de murs.

#### 7.3.2 Plaque d'essai dotée d'une fente

L'équipement est composé d'un panneau en bois doté d'un insert amovible en aluminium présentant une fente lisse d'une largeur de  $(3 \pm 0,05)$  mm et d'une épaisseur de  $(10 \pm 0,05)$  mm (voir la Figure 18).

L'insert de fente doit se situer au même niveau que le reste de la surface utilisée pour la simulation du sol.



IEC

Il convient que la longueur de la fente soit égale à environ deux fois la largeur extérieure de la tête de nettoyage.

**Figure 18 – Plaque d'essai dotée d'une fente**

#### 7.3.3 Machine à battre les tapis

Une machine adaptée permettant d'éliminer toute la poussière résiduelle ne doit pas endommager le tapis. Une conception adaptée consiste à utiliser un cylindre horizontal muni de lanières pour battre le dos du tapis, lequel est déplacé d'avant en arrière sous le cylindre rotatif (voir la Figure 19).

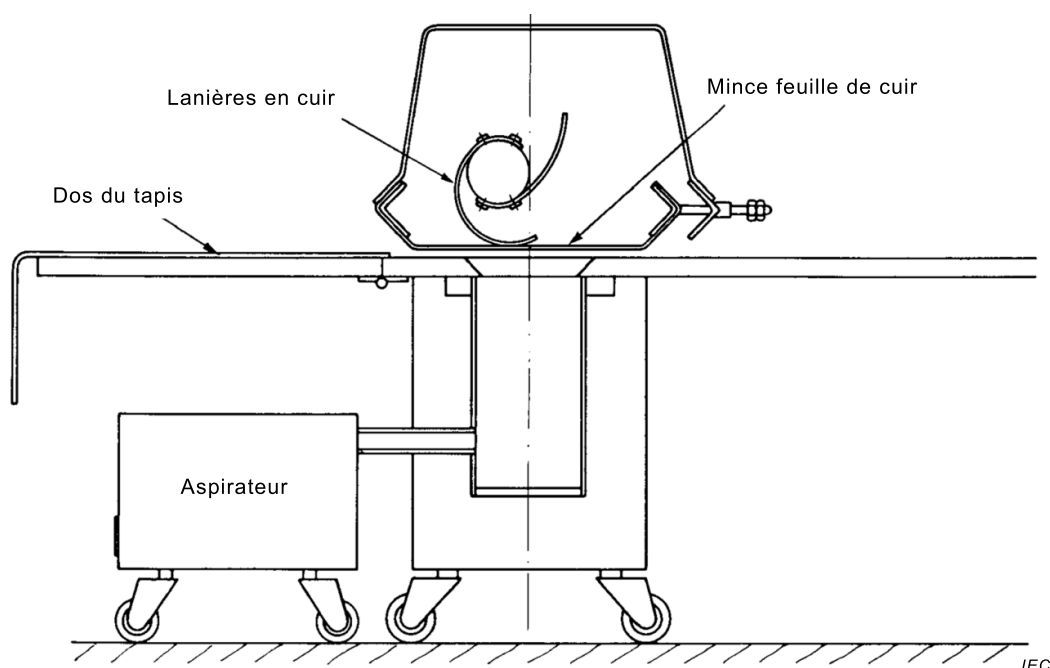


Figure 19 – Machine à battre les tapis

#### 7.3.4 Fixations de tapis et guides

Les deux fixations de tapis doivent mesurer au moins  $(1,4 \times 0,05 \times 0,05)$  m et peser 10 kg chacune. Elles doivent être conçues de manière à ne pas gêner le débit d'air sur les côtés de la **tête de nettoyage** (voir la Figure 20). Il convient de traiter les bords des fixations adjacentes à la **tête de nettoyage** afin de réduire le frottement.

Une bande adhésive à faible friction peut être utilisée pour réduire le frottement.

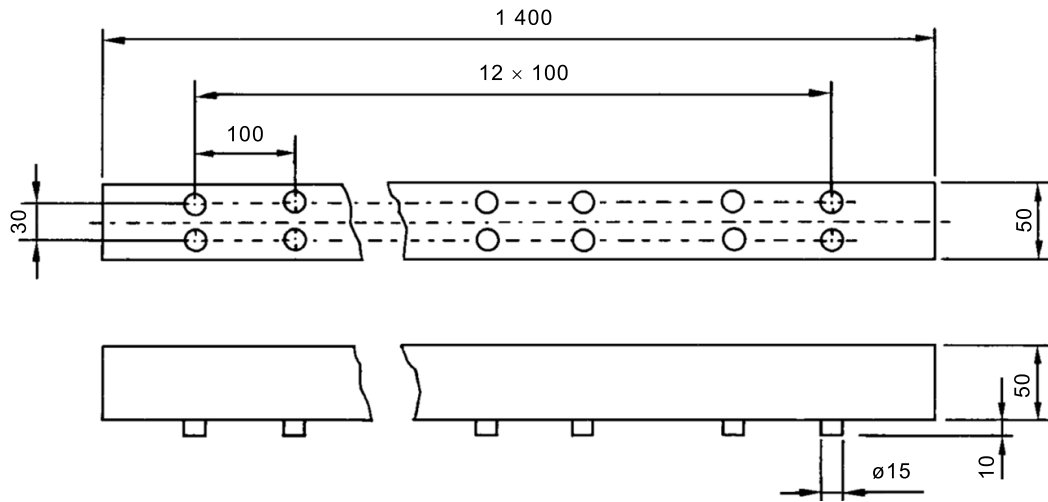
Les fixations de tapis doivent être placées sur chacun des côtés de la zone d'essai avec une distance d'isolement maximale de 2 mm sur les deux côtés de la **tête de nettoyage**.

#### 7.3.5 Epandeur de poussière

Le dispositif est composé d'un plateau s'étendant sur toute la largeur de la zone d'essai et monté sur un chariot, qui peut être déplacé le long de la zone d'essai sans toutefois empiéter sur cette dernière. Lorsque le chariot est déplacé d'avant en arrière sur la zone d'essai, une action vibratoire fait émerger la poussière d'essai, placée de façon uniforme le long du plateau, d'une ligne de trous de taille adaptée le long de la base du plateau, espacés de façon égale et en nombre suffisant pour recouvrir la zone d'essai uniformément de poussière d'essai.

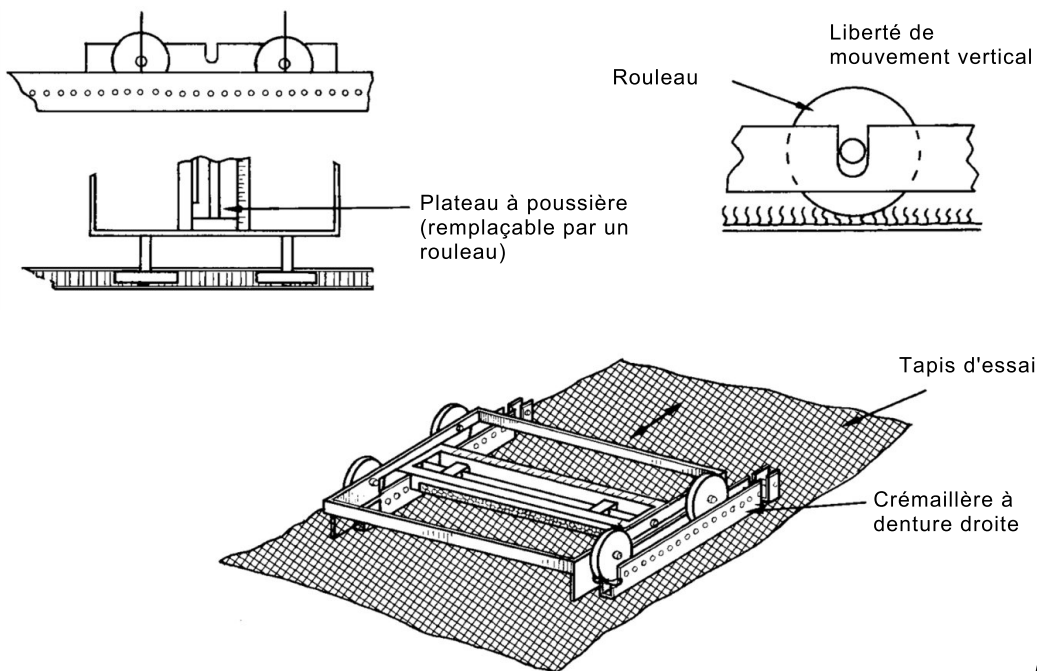
L'action vibratoire peut être engendrée par un vibreur intégré ou par le chariot se déplaçant sur des crémaillères à denture droite telles qu'indiquées à la Figure 21.

Dimensions en millimètres



IEC

Figure 20 – Fixations de tapis et guides



IEC

Figure 21 – Epandeur de poussière et rouleau utilisés pour incorporer la poussière dans les tapis

### 7.3.6 Rouleaux d'incorporation de poussière

#### 7.3.6.1 Rouleau d'incorporation de poussière

Le rouleau doit présenter un diamètre de 50 mm et une longueur d'au moins 380 mm de sorte qu'il soit au moins 20 mm plus long que la largeur de la zone recouverte de poussière. Il est de préférence en acier et poli. Il peut être muni d'une poignée pour un roulement manuel ou entraîné par une unité motorisée.

La masse du rouleau, le cas échéant, doit être de 10 kg/m. Le rouleau peut être intégré dans l'épandeur de poussière (voir la Figure 21).

### 7.3.6.2 Rouleau d'incorporation de fibres et de fils

Le diamètre du rouleau doit être de 70 mm, et sa masse de 30 kg/m. Le rouleau est de préférence en acier solide et poli. Il peut être muni d'une poignée pour un roulement manuel ou entraîné par une unité motorisée. Une masse adaptée pour un roulement manuel est de 15 kg.

### 7.3.7 Equipement utilisé pour l'essai de données relatives à l'air

#### 7.3.7.1 Généralités

La précision globale des essais de données relatives à l'air doit être de  $\pm 2\%$ .

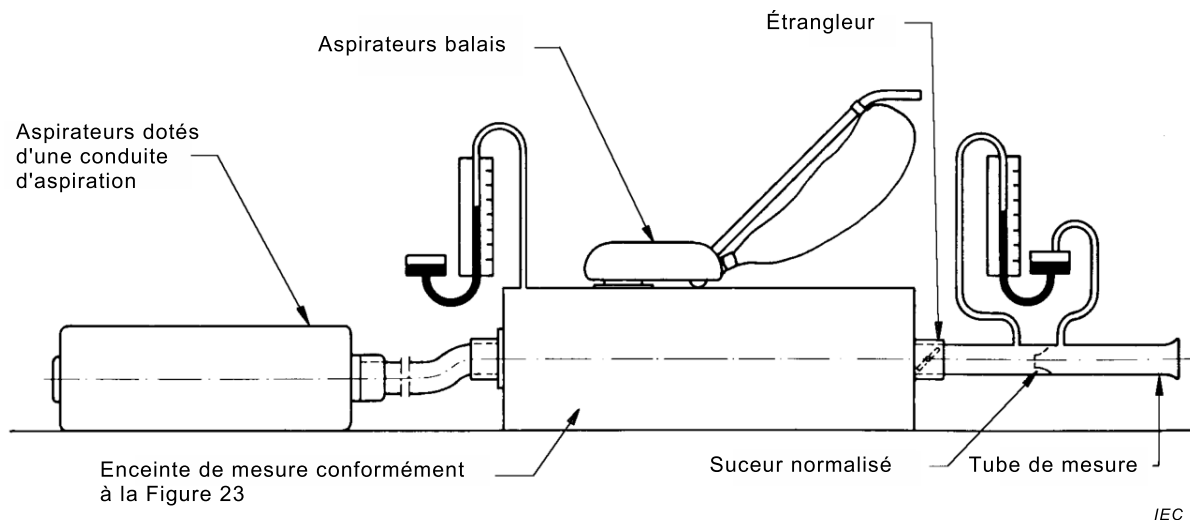
Deux possibilités sont proposées en termes d'équipement, chacune comprenant un wattmètre et une enceinte de mesure, auxquels sont reliés l'**aspirateur à sec**, un vacuomètre et des moyens permettant de régler le débit d'air. Le rapport d'essai doit indiquer l'alternative utilisée pour obtenir les données relatives à l'air.

L'enceinte de mesure doit être fabriquée en tôle d'acier et doit permettre de relier tous les types d'aspirateurs. Les bords internes des adaptateurs permettant de relier la conduite d'aspiration, le tuyau ou le **tube** de raccordement des aspirateurs doivent être bien arrondis avec un rayon d'au moins 20 mm afin d'éviter les interférences dues à la contraction et à la déflexion du flux d'air.

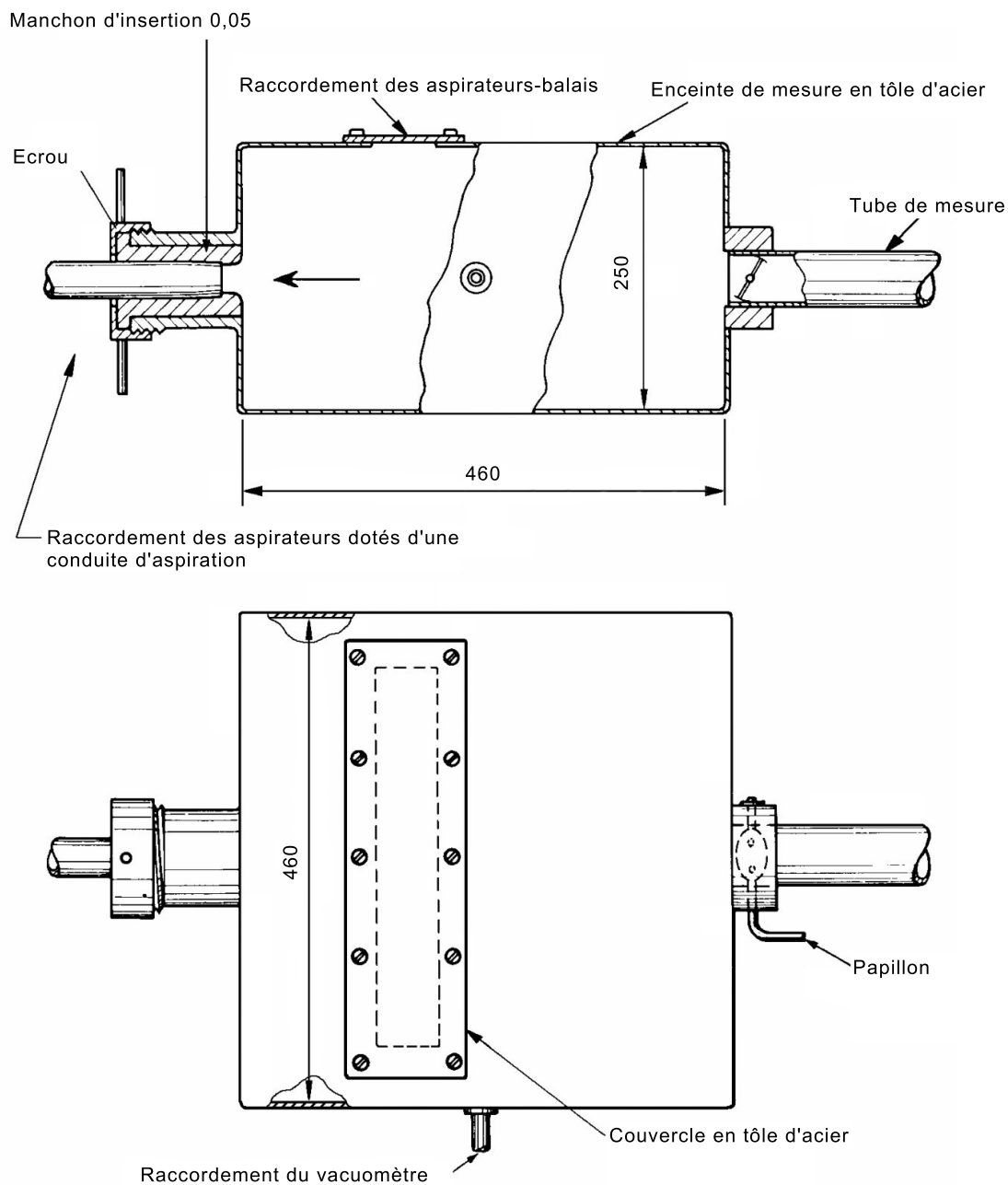
Les données mesurées relatives à l'air doivent être corrigées par rapport aux conditions de densité d'air normalisées et à la tension assignée (voir 7.3.7.5).

#### 7.3.7.2 Alternative A

Le montage d'essai et les détails de l'enceinte de mesure sont présentés à la Figure 22 et à la Figure 23, respectivement.



**Figure 22 – Alternative A concernant l'équipement utilisé pour les essais de données relatives à l'air**



IEC

**Figure 23 – Enceinte de mesure utilisée pour l'alternative A**

Le débit d'air est déterminé à l'aide d'un étrangleur et d'un tube de mesure avec un suceur adapté ou une plaque à orifices conformément à l'ISO 5167-1 (voir la Figure 22).

NOTE 1 Une ouverture d'écoulement d'air à obturateur permettant un fonctionnement sans étranglement intermédiaire conformément à 5.8.5 est appliquée. Ouverte, elle présente une résistance à l'écoulement de l'air inférieure ou égale à la taille d'orifice 8 (voir 7.3.7.3).

Le débit d'air est contrôlé par au moins 10 positions fixes et présélectionnées du robinet d'étranglement. La résistance à l'écoulement de l'air de ces positions est proche de celle des différents orifices de l'alternative B (7.3.7.3).

Dans des conditions d'air normalisées, le débit d'air  $q$  est donné par la formule suivante:

$$q = K(h)\sqrt{h_d} \quad (\text{l/s})$$

où

$h_d$  est la pression différentielle du suceur ou de la plaque à orifice normalisé(e) du tube de mesure, en kilopascals;

$K(h)$  est le coefficient de débit du suceur ou de la plaque à orifices, en s'appuyant sur les données d'étalonnage de l'échantillon appliqué.

NOTE 2 Une aide au refroidissement séparée supplémentaire telle qu'indiquée en 5.8.5 peut faire partie de l'enceinte de mesure. Par exemple, une ouverture d'écoulement d'air à obturateur, présentant en position ouverte une résistance à l'écoulement d'air inférieure ou égale à la résistance à l'écoulement minimale initiale de l'équipement de mesure utilisé pour l'alternative A.

Les dimensions de l'enceinte de mesure de l'alternative A ne sont pas limitées à (460 × 460 × 250) mm tel qu'indiqué à la Figure 23. Les dimensions de (500 × 500 × 500) mm de l'enceinte de mesure B indiquées à la Figure 24 sont une alternative admise et sont recommandées si les débits d'air maximaux sont supérieurs à 40 l/s.

Le tube de mesure peut être remplacé par un tube contenant toute sorte d'indicateurs de débit d'air, par exemple un débitmètre à gaz, capable de fournir le même résultat de mesure que l'ISO 5167-1.

### 7.3.7.3 Alternative B

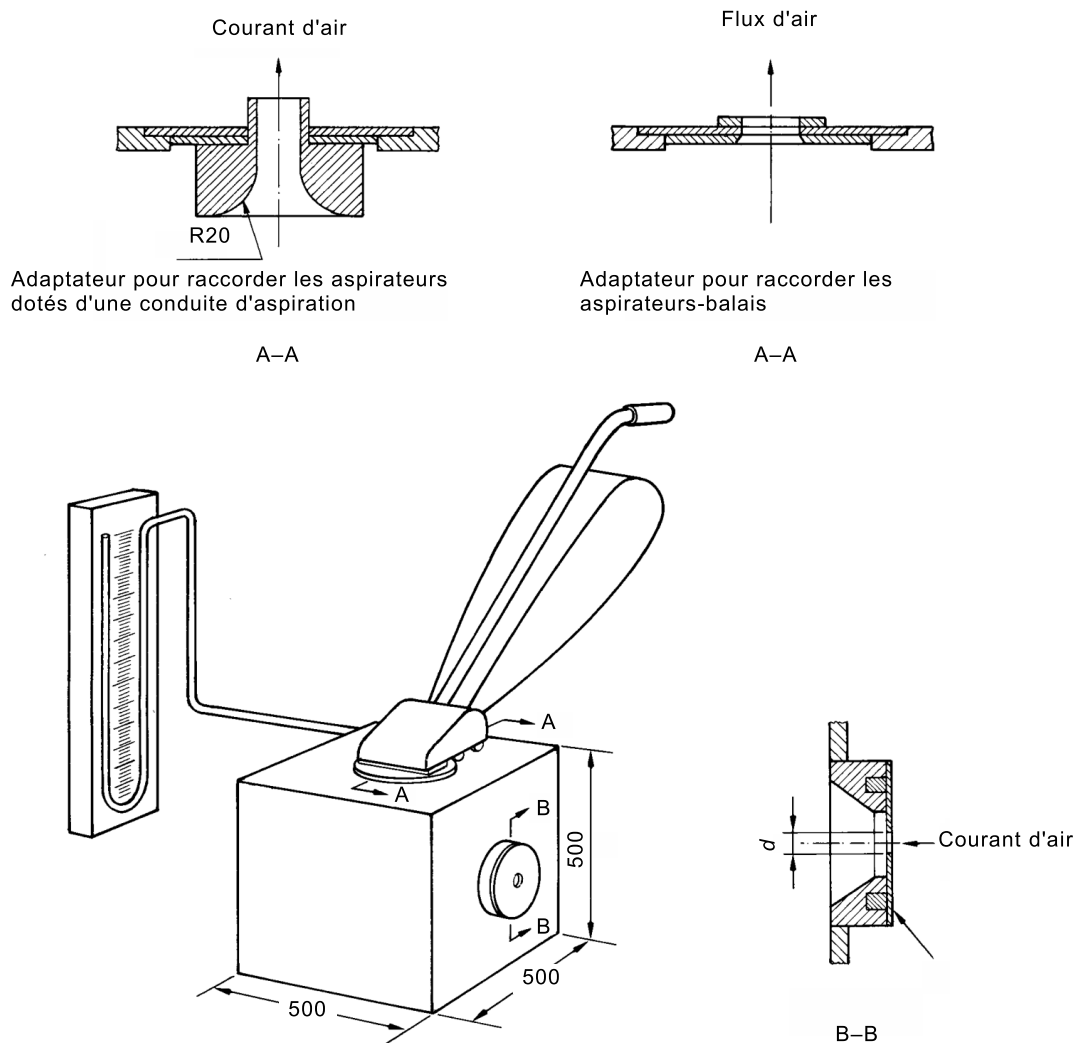
Les dimensions internes de l'enceinte de mesure (voir la Figure 24) doivent être de (500 × 500 × 500) mm, avec des dispositions permettant de fixer les plaques à orifices remplaçables afin de déterminer le débit d'air. La sortie permettant de raccorder le vacuomètre doit se situer à proximité d'un angle à une distance des murs adjacents de 15 mm au maximum.

Si les débits d'air maximaux sont inférieurs à 40 l/s, la chambre de tranquillisation plus petite identifiée dans l'alternative A peut être utilisée.

NOTE Une aide au refroidissement séparée supplémentaire (voir 5.8.5) peut faire partie intégrante de l'enceinte de mesure. Par exemple, une ouverture d'écoulement d'air à obturateur, présentant en position ouverte une résistance à l'écoulement d'air inférieure ou égale à la résistance à l'écoulement minimale initiale de la taille d'orifice 9 (voir Tableau 5).

Une ouverture d'écoulement d'air à obturateur permettant un fonctionnement sans étranglement intermédiaire conformément à 5.8.5 est appliquée. Ouverte, elle présente une résistance à l'écoulement de l'air inférieure ou égale à la taille d'orifice 9 (voir Tableau 5).

Dimensions en millimètres



IEC

**Figure 24 – Alternative B concernant l'équipement utilisé pour les essais de données relatives à l'air**

Le débit d'air est contrôlé par un ensemble de 10 plaques à orifices de tailles d'orifice variées et est déterminé à partir des valeurs de vide observées. Les plaques à orifices doivent être conçues en tôle d'acier, de  $(2 \pm 0,1)$  mm d'épaisseur et doivent présenter des ouvertures circulaires à bords vifs de diamètres nominaux  $d_0$ , tels qu'indiqués au Tableau 5.

**Tableau 5 – Diamètres nominaux des orifices**

Taille	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d_0$ (mm)	0	6,5	10	13	16	19	23	30	40	50

Les plaques à orifices doivent être étanches à l'air et montées à l'avant d'une ouverture dans l'enceinte de mesure ou sur une saillie. Le flux d'air dans l'enceinte doit être exempt de perturbations dans les limites d'un hémisphère d'au moins 0,5 m de rayon. Une fois l'orifice traversé, le flux d'air doit être exempt de perturbations à partir des parties intégrées dans une région conique de  $90^\circ$  par rapport au plus grand diamètre de l'orifice.

Dans des conditions d'air normalisées, le débit d'air  $q$  est donné par la formule suivante:

$$q = \alpha \times 0,032 d^2 \sqrt{h} \quad \text{l/s}$$

$$\alpha = 0,595 + 0,0776 \frac{s}{d} - 0,0017 h$$

où

$\alpha$  est le coefficient de l'orifice;

$d$  est le diamètre de l'orifice, en millimètres;

$h$  désigne le vide, en kilopascals;

$s$  est l'épaisseur de la plaque à orifices, en millimètres.

Les écarts supérieurs à 0,01 mm par rapport au diamètre nominal de l'orifice doivent être pris en compte lors du calcul du débit d'air.

Si des orifices biseautés sont utilisés, la surface plate doit être orientée vers l'extérieur de l'enceinte de mesure.

#### 7.3.7.4 Instrumentation

La précision du wattmètre permettant de mesurer la puissance d'entrée doit être conforme à l'IEC 60688 classe 0,5.

La précision du vacuomètre doit être de  $\pm 0,05$  kPa.

La précision du vacuomètre utilisé pour mesurer la pression différentielle sur le suceur normalisé dans le tube de mesure (7.3.7.2) de l'alternative A doit être de 0,5 % à pleine échelle. Le signal de pression différentielle de dérive du zéro résiduelle mesuré avec le robinet d'étranglement fermé est utilisé pour corriger la mesure de pression différentielle précédente.

Le baromètre utilisé pour mesurer la pression de l'air ambiant ne doit pas être corrigé pour le niveau de la mer, et sa précision doit être de  $\pm 0,2$  kPa.

La précision du thermomètre utilisé pour mesurer la température de l'air ambiant doit être de  $\pm 1$  °C. La température de l'air ambiant est mesurée au niveau de l'entrée d'air de l'enceinte de mesure.

La précision du thermomètre utilisé pour mesurer la température de l'air d'échappement doit être de  $\pm 1$  °C.

La précision du mesureur d'humidité relative (HR) de l'air ambiant doit être de  $\pm 3$  %.

Un système de transformateur électrique régulé relié au réseau électrique public, présentant la fréquence assignée avec une distorsion harmonique totale maximum de 3 % est associé à un voltmètre permettant de mesurer la tension régulée appliquée.

Le voltmètre permettant de mesurer la tension de ligne en temps réel doit présenter une précision conformément à l'IEC 60688 classe 0,2.

#### 7.3.7.5 Correction par rapport à la densité d'air normalisée à la valeur de tension assignée

Les moteurs série, souvent utilisés dans les aspirateurs, sont dans une certaine mesure sensibles aux variations thermodynamiques de densité de l'air concernant la charge des moteurs et la vitesse de rotation. Afin de représenter l'interaction entre la densité de l'air et

les caractéristiques communes des moteurs série, les données mesurées relatives à l'air doivent être corrigées par rapport aux conditions d'air normalisées.

Les caractéristiques d'aptitude à la fonction des **aspirateurs à sec** munis de moteurs série sont réputées être liées à de petits écarts de tension. Pour tenir compte de cette relation, les données mesurées à la tension de ligne  $V_m$  en dehors de la plage de valeurs de tension assignée  $\frac{V_{rv} - V_m}{V_{rv}} \pm 0,25\%$  doivent être corrigées par rapport à la valeur de la tension assignée.

La valeur corrigée du vide  $h$  est donnée par

$$h = h_m D_m^{-0,67} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

La valeur corrigée de la pression différentielle  $h_d$ , alternative A, est donnée par

$$h_d = h_{dm} D_m^{-0,67} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

La valeur corrigée du débit d'air  $q$  est calculée à partir des valeurs corrigées de la pression différentielle  $h_d$  (alternative A) ou du vide  $h$  (alternative B).

La valeur corrigée de la puissance d'entrée  $P_1$  est donnée par

$$P_1 = P_{1m} D_m^{-0,5} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+2,00} \quad (\text{W})$$

NOTE 1 Pour d'autres types d'anémomètres (voir débitmètre à gaz en 7.3.7.2), la valeur corrigée du débit d'air est donnée par

$$q = q_m D_m^{+0,17} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{l/s})$$

NOTE 2 La vitesse du ventilateur/moteur est souvent pertinente au sein d'un environnement de développement. La formule de correction correspondante est donnée par

$$n = n_m D_m^{+0,17} \left( \frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{s}^{-1})$$

Pour l'alternative A,  $q_m$  est déduit de la différence de pression mesurée par le tube de mesure ou des mesures de l'anémomètre (et non de la densité d'air corrigée).

$$D_m = \frac{p_m + \Delta p_{RH}}{101,3} \times \frac{293}{t_m + 273}$$

et

$$\Delta p_{RH} = 0,001 \times [ 0,44 - RH \times (2,32 + 0,212 t_m + 0,000 28 t_m^3) ]$$

où

$V_m$  est la tension de ligne mesurée en temps réel, en volts (V);

$V_{rv}$	est la valeur de la tension assignée, en volts (V);
$p_m$	est la pression de l'air ambiant mesurée, en kilopascals (kPa);
$t_m$	est la température ambiante mesurée dans l'enceinte de mesure, en degrés Celsius (°C);
$n$	est la vitesse du moteur mesurée ( $s^{-1}$ );
$h_m, q_m, P_{1m}$	sont les valeurs mesurées au niveau de la tension de ligne dans des conditions d'air ambiant;
$h, q, P_1$	sont les valeurs corrigées par rapport à la tension assignée et aux conditions d'air normalisées;
$RH$	est l'humidité relative, en %;
$\Delta p_{RH}$	est le terme de correction de la pression ambiante, valable pour la température ambiante $t_m < 35$ (°C) et l'humidité relative $RH < 80$ %.

### 7.3.7.6 Estimation de la valeur maximale de puissance d'aspiration et du débit d'air

L'analyse de régression linéaire  $h = \alpha + \beta \times q$  sur des points de mesure successifs de la courbe du débit d'air  $h(q)$  doit être appliquée afin d'estimer la valeur maximale de la puissance d'aspiration  $P_{2max}$  et la valeur théorique maximale  $q_{max}$  du débit d'air.

Il convient de noter l'influence d'une vanne de sécurité ou de régulations de limitation de la puissance d'entrée ainsi que d'ignorer les points de mesure qui en sont affectés lors du calcul de la régression.

La valeur du débit d'air calculée  $q_1 = -\alpha_1 / (2 \times \beta_1)$  correspondant à la puissance d'aspiration maximale  $P_{2max} = -\alpha_1^2 / (4 \times \beta_1)$  doit se situer dans la plage de quatre points de mesure successifs sur une courbe de régression linéaire  $h = \alpha_1 + \beta_1 \times q$ .

Si ce n'est pas le cas, la valeur calculée de  $P_{2max}$  est ignorée, et la valeur de puissance d'aspiration mesurée maximale est indiquée comme étant la valeur maximale.

La valeur maximale théorique calculée  $q_{max} = -\alpha_2 / \beta_2$  du débit d'air doit reposer sur trois points de mesure successifs (y compris la valeur de débit d'air mesurée maximale) sur une courbe de régression linéaire  $h = \alpha_2 + \beta_2 \times q$ .

Les deux valeurs  $P_{2max}$  et  $q_{max}$  doivent être indiquées séparément des valeurs mesurées.

Si le coefficient de régression est inférieur à 0,9, la valeur mesurée maximale doit être indiquée.

### 7.3.8 Equipement d'essai permettant de déterminer le rendement de filtration fractionnaire de l'aspirateur à sec

#### 7.3.8.1 Généralités

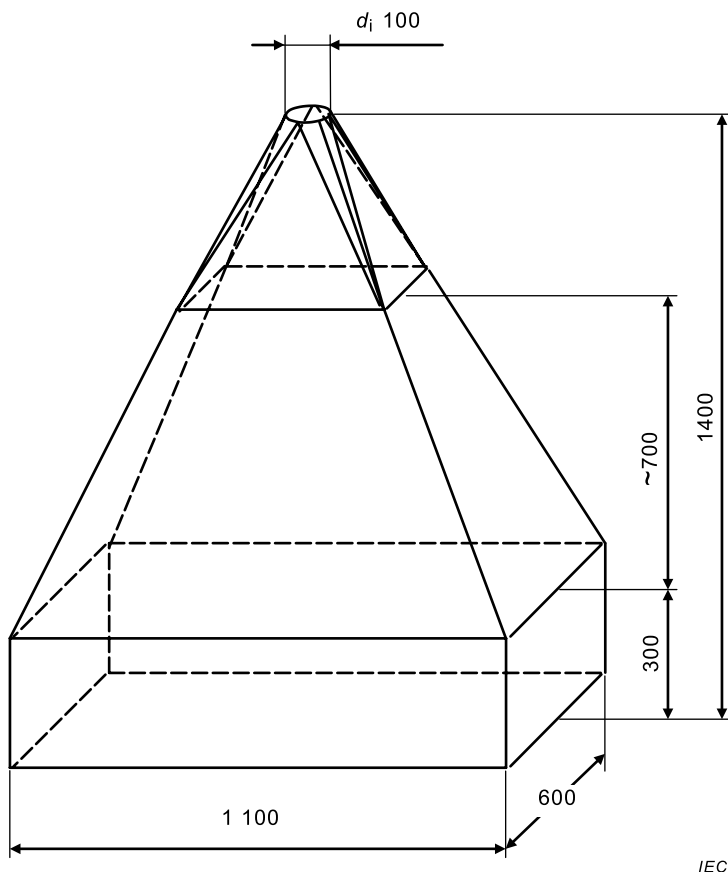
L'équipement d'essai se compose d'une hotte d'essai, d'un système d'alimentation en poussière et d'un système d'analyse de particules comprenant l'équipement permettant d'échantillonner l'aérosol en amont et en aval. Toutes les surfaces pouvant entrer en contact avec l'aérosol d'entrée ou de sortie doivent présenter une faible adhérence à la poussière d'essai, être de préférence métalliques et présenter une finition lisse.

#### 7.3.8.2 Hotte d'essai

La forme de la hotte d'essai est présentée à la Figure 25. La hotte est composée d'une plaque de base dotée de rails latéraux courbés vers le haut. Pour insérer l'**aspirateur à sec** et relier le tuyau et les câbles électriques, la hotte d'essai comporte des ouvertures adaptées qui peuvent être fermées hermétiquement lorsque l'**aspirateur à sec** est en fonctionnement.

L'extrémité supérieure de la hotte d'essai se resserre pour former un court tuyau de diamètre intérieur  $d_i = 100$  mm relié à la cheminée d'évacuation.

*Dimensions en millimètres*



**Figure 25 – Hotte d'essai**

### 7.3.8.3 Distributeur de poussière

Le distributeur de poussière fournit de façon uniforme la quantité de poussière d'essai et la disperse dans le canal de l'aérosol (voir la Figure 26) afin de générer la concentration exigée,  $c = 0,1 \text{ g/m}^3$ , de poussière d'essai dans l'entrée d'air de l'**aspirateur à sec**.

Un dispositif adapté est composé d'un réservoir à poussière comportant un appareil de répartition en portions et d'alimentation, ainsi que d'un suceur fonctionnant à un débit d'air entre  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  et  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  conformément à l'ISO 5011. L'aérosol est activé à partir du suceur du distributeur dans un canal d'aérosol de diamètre  $d_i = 100$  mm, dont l'extrémité assure une transition conique vers l'adaptateur du tuyau de diamètre  $d_i = 30$  mm.

Dimensions en millimètres

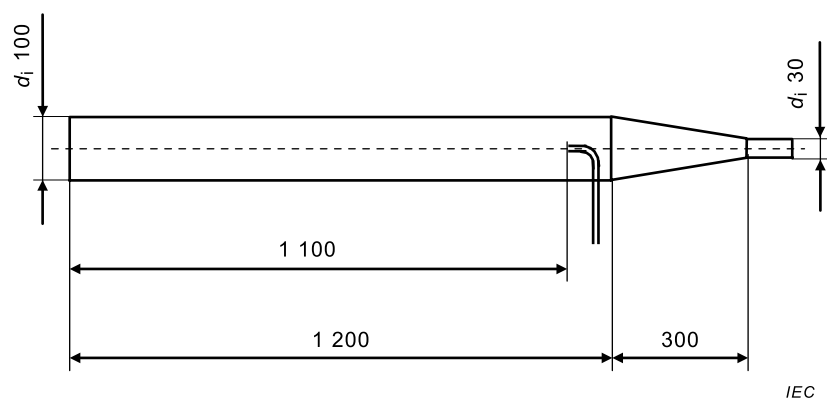


Figure 26 – Canal d'aérosol doté d'une sonde de prélèvement

#### 7.3.8.4 Canal d'évacuation

L'ensemble de l'air d'échappement de l'**aspirateur à sec** sous la hotte d'essai fermée doit être acheminé à travers un canal d'évacuation (voir la Figure 27).

Dimensions en millimètres

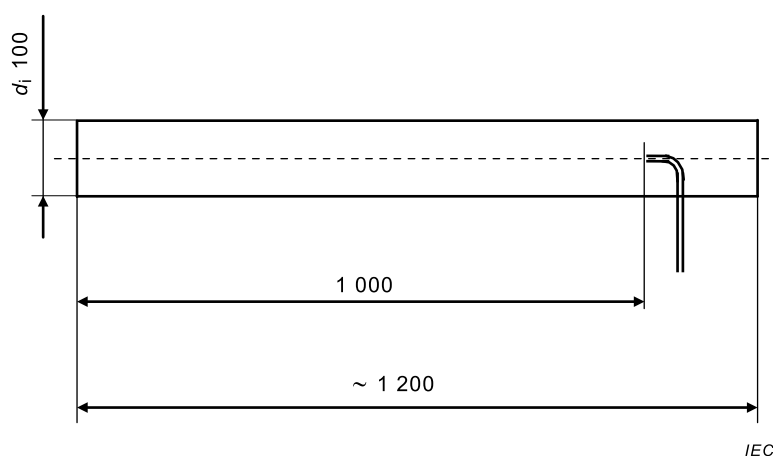


Figure 27 – Canal d'évacuation doté d'une sonde de prélèvement

L'équipement décrit dans le document ASTM F1977 peut également être utilisé.

#### 7.3.8.5 Système d'analyse de particules

L'essai exige de prélever des échantillons d'aérosol, dans des conditions comparables, de l'air d'admission entrant dans l'**aspirateur à sec** et de l'air d'échappement sortant de l'**aspirateur à sec**. Les échantillons d'air doivent être prélevés de manière isocinétique, c'est-à-dire que les vitesses d'écoulement d'air dans le canal,  $v_{\text{channel}}$ , et à l'entrée du système d'échantillonnage,  $v_{\text{probe}}$ , doivent satisfaire à la relation

$$0,8 < v_{\text{probe}} / v_{\text{channel}} < 1,2.$$

Le diamètre intérieur du tube de prélèvement doit être conforme au diamètre intérieur de l'entrée du système d'analyse, et il convient qu'il soit conçu de façon à réduire le plus possible les modifications de l'air prélevé.

Afin de satisfaire à ces conditions, un système de dilution d'aérosol peut être utilisé afin de réduire la concentration en particules dans l'échantillon d'aérosol entrant dans le compteur de particules, par rapport à la concentration en particules dans l'échantillon d'aérosol prélevé dans le canal, par un facteur de dilution défini et reproductible, sans toutefois altérer les ratios de population entre les classes de tailles de particules.

Il convient que l'analyseur soit un compteur de particules optique présentant de préférence un flux volumétrique de 28,3 l/min [1 cfm] pour des granulométries comprises entre 0,3 µm et au moins 10 µm. Ces granulométries sont divisées en classes triées par géométrie, où l'intervalle de taille  $q$  est déterminé par

$$q = (D_{OK} / D_{UK})^{(1/k)}$$

où

$D_{UK}$  est la taille de particules consignée minimale;

$D_{OK}$  est la taille de particules consignée maximale;

$k$  est le nombre de classes de particules.

Pour réduire les interférences statistiques, il convient que l'intervalle de taille  $q$  soit  $< 2$ .

Pour les compteurs de particules présentant au moins huit classes de taille configurables, la graduation donnée au Tableau 6 est exigée.

**Tableau 6 – Graduation de huit classes de taille pour des tailles de particules 0,3 µm à 10 µm**

Classe ( $k$ )	1	2	3	4	5	6	7	8
$D_{UK}$ [µm]	0,3	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5
$D_{OK}$ [µm]	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5	10

### 7.3.9 Dispositif utilisé pour l'essai de résistance au mouvement

Le dispositif est composé d'une plaque en bois sur laquelle est placé le tapis d'essai grâce à deux fixations.

La poignée de l'**aspirateur à sec** doit être déplacée sur la zone d'essai conformément aux conditions décrites en matière de dépoussiérage de tapis d'essai.

Pour déterminer la résistance au mouvement, la plaque d'essai doit être conçue de manière à pouvoir mesurer la force exercée entre la **tête de nettoyage** et le tapis dans le sens des poils, dans une plage comprise entre 5 N et au moins 100 N.

Le montage d'essai doit être rigide et présenter peu de frottement, afin d'éviter une distorsion des résultats de mesure. La fréquence inhérente du montage doit être supérieure à 35 Hz. Les valeurs d'essai doivent être consignées de manière analogique ou selon un intervalle de temps inférieur ou égal à 100 ms.

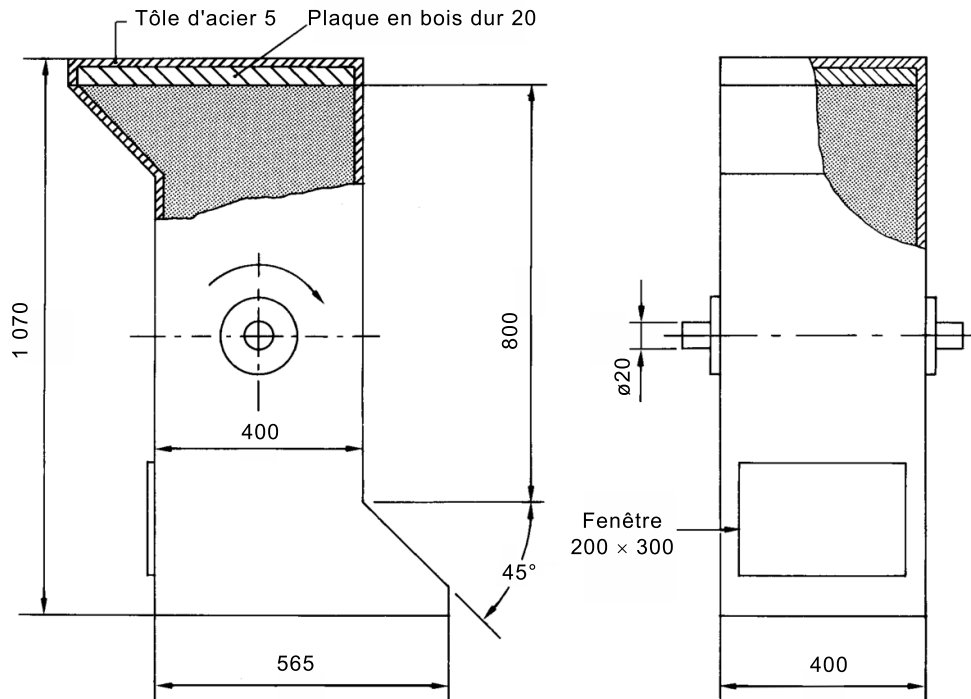
Une réalisation comprend un cadre de base solide, sur lequel est installée une plaque d'essai rigide reliée à la base à l'aide d'éléments flexibles dans le sens des poils. La force exercée peut être déduite de la flexibilité des éléments de raccordement directement ou indirectement de la déflexion de la plaque d'essai.

L'équipement décrit peut être intégré dans un opérateur mécanique (voir 4.8).

### 7.3.10 Dispositif utilisé pour l'essai d'impact

Le dispositif comprend un tambour en tôle d'acier muni d'un regard et avec des sols en tôle d'acier de 5 mm d'épaisseur, recouverts de plaques de 20 mm d'épaisseur en chêne ou matériau de densité et rigidité équivalentes (voir la Figure 28).

*Dimensions en millimètres*



IEC

Entraînement: motoréducteur et courroie en V

Vitesse de rotation: environ 5 tr/min

Un compteur, relié à l'arbre du tambour, enregistre le nombre de chutes auquel le suceur a été soumis.

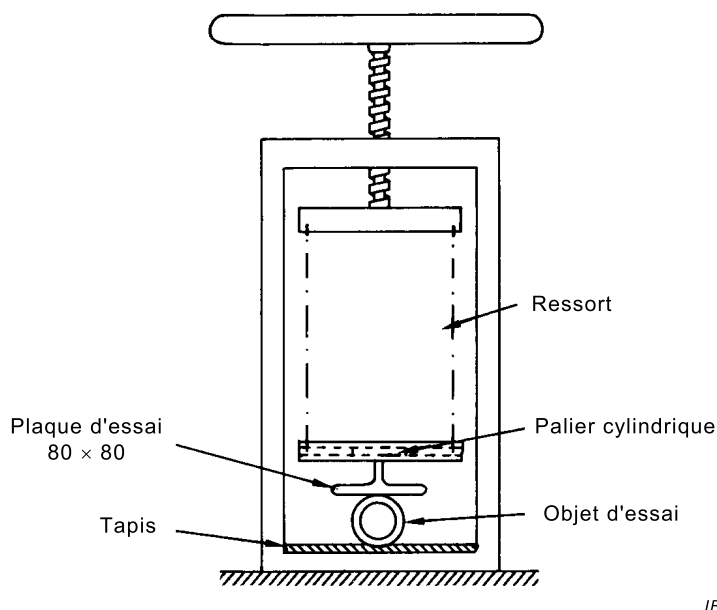
**Figure 28 – Tambour utilisé pour l'essai d'impact**

Lorsque le tambour est mis en rotation à une vitesse d'environ 5 tr/min, l'objet d'essai chute alternativement vers l'un des sols du tambour, la hauteur de chute étant de 80 cm.

### 7.3.11 Dispositif utilisé pour déterminer la déformation des tuyaux et des tubes de raccordement

Le dispositif présenté à la Figure 29 est composé d'une presse à vis dont le support est recouvert d'une partie du tapis d'essai (voir 7.2.1.3.2). La force de la presse à vis est transmise par un ressort à une plaque d'essai en acier poli sur un palier cylindrique, dont l'axe est perpendiculaire à celui de l'objet d'essai.

*Dimensions en millimètres*



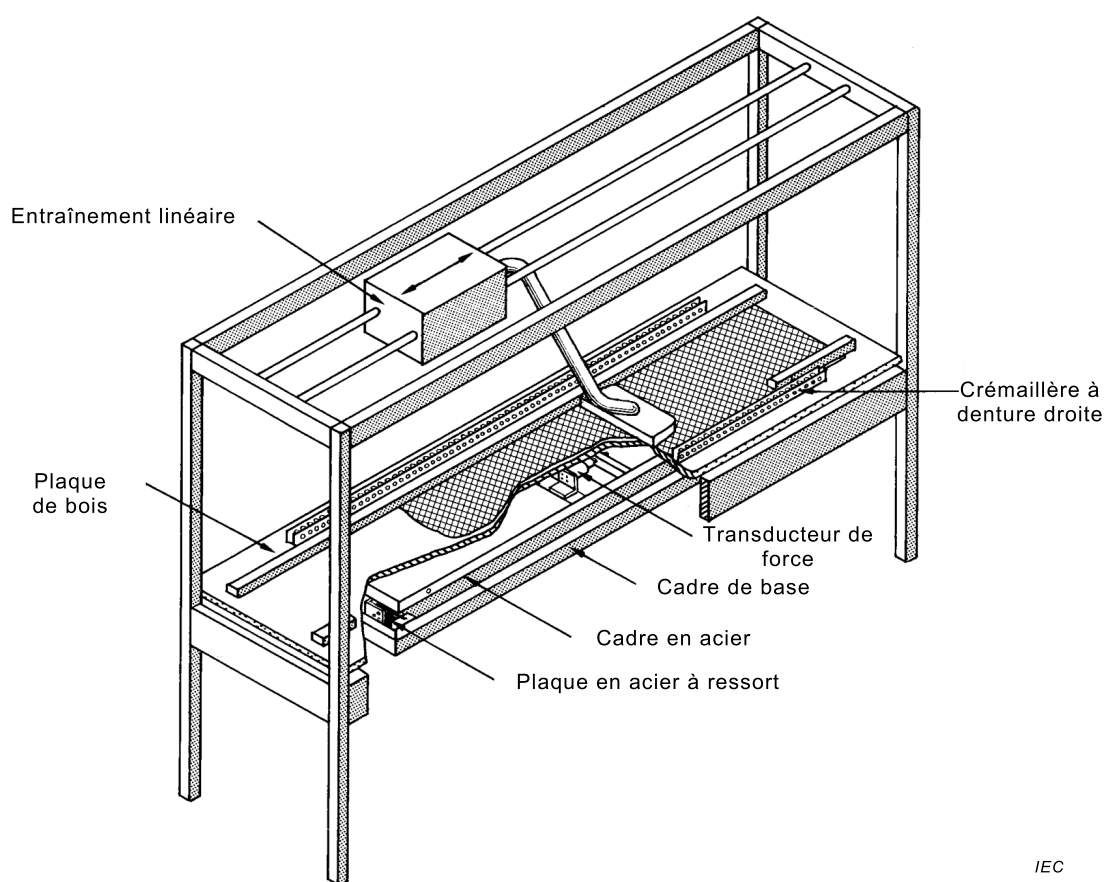
IEC

**Figure 29 – Dispositif utilisé pour soumettre à essai la déformation des tuyaux et des tubes de raccordement**

La force appliquée est mentionnée sur un indicateur de charge et la dimension transversale réduite est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse ou d'un compas numérique.

### 7.3.12 Opérateur mécanique

La construction de principe d'un opérateur mécanique est indiquée à la Figure 30. Elle se compose d'un support rigide à entraînement linéaire permettant d'effectuer des doubles passages sur le tapis d'essai, qui a été placé sur un sol d'essai intégré (voir 4.2) et est maintenu en position grâce aux fixations. Comme le montre la Figure 30, l'équipement peut être adapté aux mesures de résistance au mouvement en remplaçant le sol d'essai par le dispositif décrit en 7.3.9, en laissant à sa plaque de bois une liberté de mouvement suffisante dans le sens des passages.



IEC

**Figure 30 – Opérateur mécanique utilisé pour la mesure du dépoussiérage de tapis et de résistance au mouvement**

Les crémaillères à denture droite, qui suggèrent une méthode pour entraîner l'action vibratoire de l'épandeur de poussière décrit à la Figure 21, n'ont aucune fonction lors de l'essai de résistance au mouvement.

### 7.3.13 Balance

La balance utilisée lors des essais d'aptitude au dépoussiérage et pour la vérification du prénettoyage du tapis d'essai doit présenter une précision de 0,01 g.

La précision de la balance utilisée lors des essais d'élimination des fibres doit être 0,05 mg.

### 7.3.14 Essai relatif aux émissions totales

#### 7.3.14.1 Salle d'essai

Les dimensions nominales de la salle d'essai doivent être de 3,2 m × 3,7 m × 2,4 m. La différence de volume peut aller jusqu'à 20 %. Les dimensions normalisées de la structure sont de 5 cm × 10 cm ou une construction équivalente est utilisée et fixée à la ligne de plancher à l'aide d'un produit de calfeutrage. Les murs et le plafond peuvent être de toute surface dure, nettoyable, scellée à l'aide d'un produit de calfeutrage. Les sols peuvent être composés d'une surface dure, facilement nettoyable (vinyle sans joint, acier inoxydable ou béton scellé, par exemple). Le niveau de particules dans la salle étanche ne doit pas dépasser 35 300 particules/m<sup>3</sup> à 0,3 µm et plus après vingt minutes d'arrêt de l'HEPA, avec une salle statique.

#### 7.3.14.2 Filtration

La filtration de la salle doit être HEPA ( $\geq 99,97$  % d'efficacité au diamètre moyen de masse de  $0,3 \mu\text{m}$  à un débit d'air minimal de  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

#### 7.3.14.3 Moteur et ventilateur pour boucle de conditionnement

Le moteur et le ventilateur doivent fonctionner à au moins  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### 7.3.14.4 Equipement

Un compteur de particules d'aérosol en temps réel fonctionnant dans la plage comprise entre  $0,3 \mu\text{m}$  et  $5 \mu\text{m}$  peut être utilisé. Un photomètre laser d'une plage comprise entre  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $1\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  peut être utilisé en plus du compteur de particules.

Une bascule offrant une précision de  $0,01 \text{ g}$  et une capacité d'au moins  $100 \text{ g}$ .

Un rouleau verrouillable ou non verrouillable permettant d'incorporer la poussière.

Un système de distribution de poussière permettant de répartir la poussière sur la zone d'essai.

Un voltmètre d'une précision de  $\pm 1$  %.

Un banc d'essai pour tapis de  $1\,830 \text{ mm}$  par  $690 \text{ mm}$ . L'opérateur mécanique décrit en 7.3.12 peut constituer un banc d'essai adapté. L'entraînement d'essai doit être capable de maintenir une vitesse d'essai de  $0,5^{+0,05}_{-0} \text{ m/s}$ .

Un tachymètre ou un dispositif équivalent permettant d'étalonner la vitesse du convoyeur ou du vide.

Un brosse rotative ou un système d'aspiration central équipé(e) d'un suceur motorisé pour conditionner le tapis neuf et éliminer la poussière résiduelle du tapis d'essai avant chaque session d'essais.

## 8 Instructions d'utilisation

Les instructions d'utilisation du fabricant doivent contenir des informations relatives à l'utilisation de l'appareil et de ses accessoires, le cas échéant, et relatives au nettoyage nécessaire pour garantir les performances adaptées de l'appareil.

## **Annexe A** (informative)

### **Informations relatives aux matériaux**

Des informations relatives aux fournitures des matériaux d'essais et des détails concernant l'équipement d'essai sont disponibles sur le site internet de l'IEC. Ces informations peuvent être accessibles depuis un lien pouvant être trouvé dans l'extrait de l'IEC 62885-2 sur le site de vente en ligne de l'IEC ([www.iec.ch/webstore](http://www.iec.ch/webstore)). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande les fournisseurs cités.

Ces informations seront mises à jour de manière continue.

## **Annexe B** (informative)

### **Informations disponibles sur le point de vente**

Le cas échéant, il convient de fournir les informations suivantes destinées au consommateur sur le point de vente:

- a) type d'aspirateur
- b) tension/plage de tensions (V);
- c) fréquence (Hz);
- d) puissance d'entrée (W);
- e) longueur du cordon (m);
- f) poids (g) (poids de l'aspirateur et de ses accessoires);
- g) dimensions (dimensions relatives au stockage de l'aspirateur);
- h) niveau de bruit;
- i) consommation d'énergie (kWh);
- j) spécification relative à la filtration.

## Annexe C (normative)

### Spécification d'aide relative aux tapis vérifiés

Pour les résultats d'essai présentés en externe, le tapis d'essai doit correspondre à l'un des types de tapis vérifiés suivants.

#### C.1 Tapis de Wilton (7.2.1.3.2)

##### C.1.1 Généralités

La spécification type du tapis de Wilton est la suivante.

Caractéristique		Tolérance	Méthode d'essai/Norme
Type	Wilton		
Composition des poils	laine 8,6/2*2		
Numéro du fil	8,6/2*2		ISO 2060
Composition de la laine	80 % Nouvelle Zélande – 20 % Grande Bretagne		ISO 1833
Longueur de fibre moyenne	80 mm à 85 mm		ISO 6989
Processus de filage	Semi peigné		
Rotations par mètre	270		ISO 2061
Sens de rotation	Z		ISO 2061
Coefficient de torsion de retordage	155		ISO 2061
Sens de rotation torsadée	S		ISO 2061
Traitement anti mite	0,1 % fermentol 12 % <sup>c</sup>		
Teinture (pigment)	colorant à complexe métallifère: type Neolan		
Teneur en huile résiduelle	< 0,60 %		BS 8459
Méthode de fabrication	Tissu Wilton – Tissage Jacquard		ISO 2424
Couleur	foncée, une couleur		ISO 2424
Dos	jute et coton + latex		ISO 2424
Type	poils coupés		ISO 2424
Épaisseur totale	9,2 mm	±5 %	ISO 1765
Épaisseur des poils au-dessus du substrat	6,6 mm	±5 %	ISO 1766

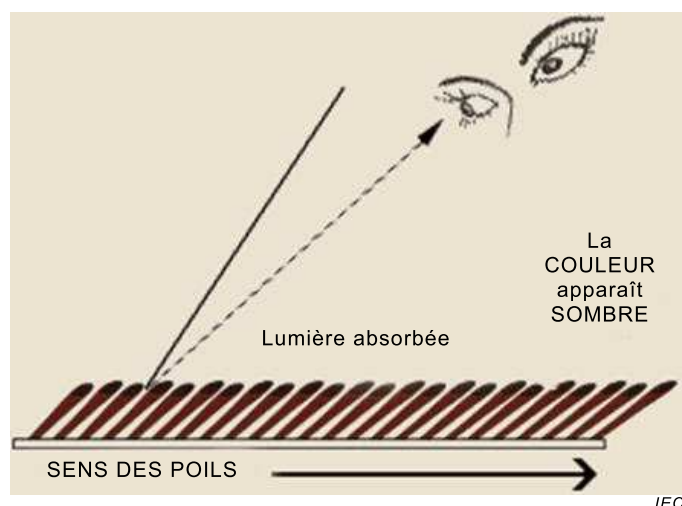
Caractéristique		Tolérance	Méthode d'essai/Norme
Masse totale par m <sup>2</sup>	2 300 g/m <sup>2</sup>	±5 %	ISO 8543
Masse des poils au-dessus du substrat	1 260 g/m <sup>2</sup>	±5 %	ISO 8543
Nombre de touffes par m <sup>2</sup>	96 000	±5 %	ISO 1763
Densité de touffes	960 touffes/dm <sup>2</sup>	±6 %	BS 4223
Densité des poils de surface	0,185 g/cm <sup>3</sup>	±6 %	ISO 8543
Peigne	320 r/m		
Duites	300 duites/m		
Largeur fabriquée normalisée	250 cm		
Latex – spécification	CTF2000 TEXCOAT M.BC 5 polymère pour ancrage de poils		
<p>Tout produit disponible sur le marché mentionné dans ce tableau est donné à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits ainsi désignés. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.</p> <p>NOTE Le marquage est placé au début et à la fin de chaque rouleau (sens de fabrication), comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Numéro du rouleau par exemple: 77420 DEBUT et 77420 FIN <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEBUT est la "première" duite: le début de la production (ou du rouleau).</li> <li>• FIN est le sens des bobines (ou la fin du rouleau).</li> </ul> </li> </ul>			

### C.1.2 Détermination du sens des poils du tapis

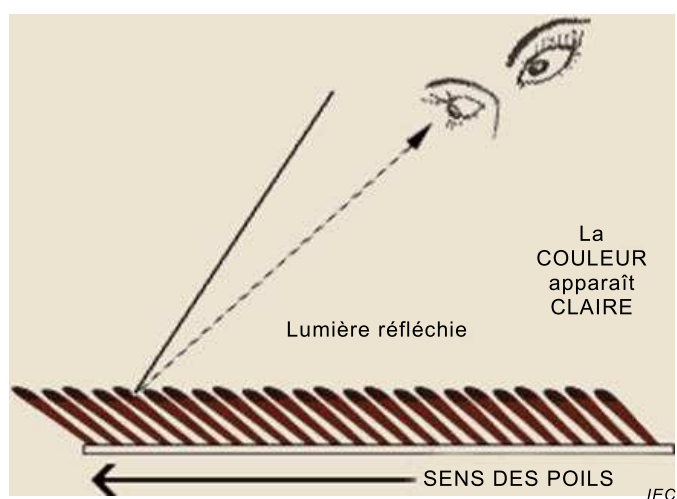
Plusieurs méthodes permettent de déterminer le sens des poils.

- a) Bille de stylo: Utiliser un stylo sur un papier reposant sur la surface de poils va déplacer le papier dans le sens des poils (fabrication).
- b) Rouleau cylindrique: Similaire à la bille de stylo.
- c) Eclairage oblique (la couleur apparaît plus lumineuse dans le sens des poils et plus sombre dans le sens opposé).
- d) Autre.

Des exemples d'éclairage oblique sont présentés à la Figure C.1 et à la Figure C.2.



**Figure C.1 – Vue à contresens des poils**



**Figure C.2 – Vue dans le sens des poils**

Chaque livraison de tapis Wilton est accompagnée d'un certificat comportant des informations au moins relatives au lot de production et au sens de fabrication qui est indiqué par les marquages respectifs au dos du tapis.

## **C.2 Catégorie A (7.2.1.3.3)**

La spécification type du tapis de Catégorie A (Stratos duraAir<sup>5</sup>) est comme suit:

Processus de fabrication:	touffetage
Structure de la surface conforme à l'ISO 2424:	boucle 1/10 in (2,54 mm)
Composition du fil d'endrait 71/307/CEE modifiée:	100 % PA, Aquafil-Aqualon <sup>5</sup>
Poids des poils:	environ 645 g/m <sup>2</sup>
Premier dossier conforme à l'ISO 2424:	100 % PP non tissé

<sup>5</sup> Stratos duraAir et Aquafil-Aqualon sont des exemples de produits appropriés disponibles sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits ainsi désignés.

Deuxième dossier conforme à l'ISO 2424:	dos en textile (TR)
Nombre de touffes par m <sup>2</sup> conformément à l'ISO 1763:	environ 230 000/m <sup>2</sup>
Hauteur des poils au-dessus du tissu principal conformément à l'ISO 1766:	environ 3,5 mm
Densité des poils de surface:	environ 0,116 g/cm <sup>3</sup>
Épaisseur totale conformément à l'ISO 1765:	environ 6,0 mm
Poids total conformément à l'ISO 8543:	1 700 g/m <sup>2</sup>

### C.3 Catégorie B (7.2.1.3.4)

La spécification type pour le tapis de Catégorie B (poils coupés) est la suivante (mesurée à  $(21 \pm 1)$  °C et à une humidité relative de  $65 \% \pm 2 \%$  RH):

Construction	Poils coupés
Dos	Synthétique tissé
Poids moyen des fils poils	1 638 g/m <sup>2</sup>
Poids total	3 211 g/m <sup>2</sup>
Longueur des touffes	11,8 mm
Densité des poils	3 731 g/m <sup>3</sup>
Nombre de points calibre	3,7 par cm 1/8

### C.4 Catégorie C (7.2.1.3.5)

La spécification type pour le tapis de Catégorie C (fausse fourrure) est comme suit (mesurée à  $(21 \pm 1)$  °C et  $65 \% \pm 2 \%$  RH):

Construction	Fausse fourrure
Dos	Synthétique tissé
Poids moyen des fils poils	2 339 g/m <sup>2</sup>
Poids total	
Hauteur de poils	28,1 mm
Densité des poils	2 246 g/m <sup>3</sup>
Nombre de points calibre	2,6 par cm 1/8

## **Annexe D** (informative)

### **Système d'aspiration de référence (RSB)**

#### **D.1 Objectif du RSB**

Le système d'aspiration de référence (RSB – *Reference Suction Box*), caisse aspirante de référence) est destiné à être utilisé pour améliorer la reproductibilité et la répétabilité des mesures de dépoussiérage conformément à 5.3 des tapis d'essai Wilton conformément à 7.2.1.3.2.

L'objectif du RSB est d'éliminer l'influence

- de l'échantillon de tapis individuel,
- de l'état du tapis (usure, accumulation progressive de poussière),
- du laboratoire (socle conventionnel d'essai, conditionnement de l'air, etc.),
- du personnel ("facteur humain"),
- du conditionnement du tapis (rodage de nouveaux échantillons, humidité, etc.).

Le RSB peut uniquement être utilisé pour les mesures de dépoussiérage de tapis d'essai. Les essais ont uniquement été réalisés sur un tapis d'essai Wilton normalisé conformément à 7.2.1.3.2. Pour éviter d'endommager le système d'aspiration de référence, il ne doit pas être utilisé pour

- d'autres types de tapis d'essai,
- le dépoussiérage de sols durs,

#### **D.2 Description générale du RSB**

L'aptitude au dépoussiérage prévue du RSB sur le tapis d'essai Wilton a été déterminée par définition

- pour le tout premier RSB fabriqué (RSB 00 propriété de SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH),
- à une certaine date (2009),
- sur un certain panneau du tapis d'essai Wilton = "tapis principal" (propriété de SLG; issu du lot de production BIC 1),
- à environ 75 %.

Tous les RSB fabriqués ultérieurement ainsi que tous les RSB envoyés en vue d'un nouvel étalonnage sont référencés selon cette certaine condition initiale (qui est comparable au "Prototype international du mètre").

Le RSB se compose d'un corps principal, d'un suceur passif, d'un suceur actif, d'un tube, d'une poignée et d'un tuyau et est fourni avec une enceinte d'essai d'étalonnage sous vide (voir Figure D.1). L'objectif de l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide est de vérifier périodiquement les données techniques relatives à l'air du RSB. Il convient que la fréquence soit mesurée après 200 cycles de nettoyage au plus tard ou après 6 mois, selon l'événement qui survient en premier. Le corps principal du RSB se compose du réservoir à poussière, du ventilateur et d'un compartiment contenant un système de mesure. Ce système doit vérifier tout écart entre plusieurs valeurs de mesure issues de plages données afin d'indiquer si le RSB fonctionne correctement.



IEC

**Figure D.1 – RSB doté d'un suceur passif et actif et d'une enceinte d'essai d'étalonnage sous vide**

### D.3 Spécification du RSB

Le RSB est spécifié par les paramètres suivants.

Dépoussiérage (conformément à 5.3) du tapis principal SLG Wilton BIC1 équipé d'un suceur passif:

ramassage de la poussière	$(75 \pm 3) \%$
$DPU_{cal}$	$75 \pm 2,5 \%$
résistance au mouvement vers l'avant	$(55 \pm 15) N$
résistance au mouvement vers l'arrière	$(19 \pm 4) N$
consommation d'énergie	$(1\ 265 \pm 40) W$

Dépoussiérage (conformément à 5.3) du tapis principal SLG Wilton BIC1 équipé d'un suceur actif:

ramassage de la poussière	$(78 \pm 3) \%$
$DPU_{cal}$	$(78 \pm 2,5 \%)$
résistance au mouvement vers l'avant	$(19 \pm 6) N$
résistance au mouvement vers l'arrière	$(14 \pm 4) N$
consommation d'énergie	$(825 \pm 25) W$
vitesse libre de la brosse rotative par rapport au sol	$(5\ 000 \pm 150) \text{ tr/min}$

Conditions environnementales permettant d'obtenir les valeurs ci-dessus:

température de l'air	$22 \text{ °C} \pm 2 K$
humidité relative de l'air	$(51,5 \pm 2,5) \%$
pression de l'air	$(98,5 \pm 2,0) \text{ kPa}$

NOTE Un RSB peut être obtenu auprès de SLG. Les filtres de rechange sont également disponibles auprès de SLG. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif de ce produit. Des articles aux spécifications similaires peuvent être utilisés s'il peut être démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

#### D.4 Installation et utilisation du RSB

Le RSB doit être installé et utilisé à une tension d'alimentation et une fréquence de 230 V ± 1 % et de (50 ± 1) Hz, quelles que soient la tension et la fréquence des aspirateurs soumis à essai.

#### D.5 Utilisation du RSB pour la correction des valeurs DPU

Le système d'aspiration de référence RSB est utilisé pour indiquer des valeurs actuelles de ramassage de poussière par rapport au niveau fixé défini par le passé (jour 0) sur le tapis principal Wilton (TP) (actif et passif), un certain panneau du tapis d'essai qui est utilisé pour un nouvel étalonnage du système d'aspiration de référence RSB. La formule est la suivante:

$$DPU_c = DPU_m \times \frac{DPU_{cal}}{DPU_{ref}}$$

où

$DPU_c$  désigne le ramassage de poussière corrigé sur le tapis;

$DPU_m$  désigne le ramassage de poussière mesuré de l'aspirateur;

$DPU_{cal}$  désigne le ramassage de poussière du RSB mesuré lorsque le tapis d'essai se trouvait dans son état d'origine (tapis principal chez SLG le jour 0); valeur fournie par le fabricant du RSB;

$DPU_{ref}$  désigne le ramassage de poussière mesuré du système d'aspiration de référence.

La même formule réécrite de façon plus détaillée donne lieu à:

DPU (dispositif d'essai, TP, jour 0) = DPU (dispositif d'essai, tapis d'essai, jour de l'essai) ×

DPU (RSB YY, TP, jour 0) / DPU (RSB YY, tapis d'essai, jour de l'essai)

EXEMPLE:

Valeur mesurée pour le ramassage de poussière d'un aspirateur soumis à essai sur un tapis d'essai Wilton le jour de l'essai en laboratoire:  $DPU_m = 80,0 \%$

Valeur de ramassage de poussière d'un RSB sur le tapis principal Wilton en référence en jour 0 (valeur fournie par le fabricant du RSB):  $DPU_{cal} = 76,4 \%$

Valeur de ramassage de poussière du RSB sur un tapis d'essai Wilton le jour de l'essai en laboratoire:  $DPU_{ref} = 75,9 \%$

Valeur mesurée pour le ramassage de poussière corrigé d'un aspirateur soumis à essai sur un tapis d'essai Wilton le jour de l'essai en laboratoire:  $DPU_c = 80,5 \%$

Pour la déclaration des valeurs corrigées de ramassage de poussière de l'aspirateur soumis à essai, la valeur de  $DPU_{ref}$  du RSB doit être mesurée le même jour qu'une valeur moyenne des trois cycles de nettoyage au moins.

## Annexe E (informative)

### Réétalonnage du RSB

#### E.1 Procédure de réétalonnage chez le fabricant SLG

Le RSB doit être réétalonné à certains intervalles chez le fabricant SLG. Le réétalonnage se compose:

- du démontage complet du RSB;
- du nettoyage;
- de l'examen visuel de l'ensemble des composants, contrôle de la position du sac à poussière;
- du remplacement des filtres;
- du remplacement des pièces d'usure;
- du contrôle et du réajustement des tensions d'entrée électriques;
- du contrôle et de la documentation des données techniques relatives à l'air du RSB YY au-dessus du sol et à l'aide de l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide à différents orifices, généralement sans modification des paramètres matériels;
- de la mesure et de la documentation du DPU sur le socle conventionnel d'essai WG3 pour chaque suceur passif et chaque brosse active, généralement sans modification des paramètres matériels;
- intervalle de réétalonnage: maximum 2 000 cycles de nettoyage ou 3 ans, selon l'événement survenant en premier;
- intervalles de réétalonnage plus courts recommandés en cas
  - d'endommagement des composants mécaniques (suceur, brosse, tuyau, joints),
  - de changements importants de l'écart par rapport aux systèmes d'aspiration de référence internes,
  - de dépassement des limites concernant les écarts entre les valeurs moyennes de différence de pression par rapport à l'atmosphère ou à l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide, respectivement, et le réservoir à poussière donné dans le protocole d'étalonnage le plus récent, fourni avec le RSB après la production ou la maintenance.

#### E.2 Méthode de correction utilisée pour l'étalonnage

Les hypothèses sous-jacentes de la méthode de correction sont les suivantes.

- Toutes les valeurs de ramassage de poussière (DPU) mesurées doivent être associées à une base uniforme.
- Les tapis principaux de SLG, pour chacun d'entre eux le suceur passif et la brosse active, dans leur état d'origine à partir de 2009 fournissent la base de la correction. En outre, ceci est cohérent avec les directives d'étiquetage énergétique et d'écoconception, qui énoncent: "La valeur  $DPU_{cal}$  désigne le ramassage de poussière étalonné du système d'aspiration de référence mesuré lorsque le tapis d'essai se trouvait dans son état d'origine".
- Les variations des résultats de mesure des différentes heures d'essai sont dues à une variation de l'état du tapis d'essai et non à une variation des performances du RSB.
- Si un RSB YY arbitraire (YY désigne le numéro de série du RSB) est pris en compte, chaque relation entre le ramassage de poussière d'un RSB YY et le ramassage de poussière du RSB 00 de SLG sur les mêmes tapis d'essai aux mêmes heures d'essai est

supposée la même. De plus, cette relation peut être supposée constante entre RSB YY et RSB 00 vaut notamment pour les mesures du ramassage de poussière sur le tapis principal (TP) au moment d'une mesure d'étalonnage (calib) et lorsque le TP se trouvait dans son état d'origine (jour 0):

$$\text{DPU (RSB YY, tapis d'essai, jour de l'essai)} / \text{DPU (RSB 00, tapis d'essai, jour de l'essai)} =$$

$$\text{DPU (RSB YY, TP, calib)} / \text{DPU (RSB 00, TP, calib)} =$$

$$\text{DPU (RSB YY, TP, jour 0)} / \text{DPU (RSB 00, TP, jour 0)}$$

- Cette hypothèse, ainsi que la supposition selon laquelle chaque relation entre le ramassage de poussière d'un RSB YY et le ramassage de poussière d'un dispositif d'essai sur les mêmes tapis d'essai aux mêmes heures d'essai est quasiment la même, donne lieu à la formule

$$\text{DPU (RSB YY, tapis d'essai, jour de l'essai)} / \text{DPU (dispositif d'essai, tapis d'essai, jour de l'essai)} = \text{DPU (RSB YY, TP, jour 0)} / \text{DPU (dispositif d'essai, TP, jour 0)}$$

qui permet d'associer toute valeur DPU mesurée DPU (dispositif d'essai, tapis d'essai, jour de l'essai) à une base unique, qui est le tapis principal dans son état d'origine. Ceci a lieu à l'aide d'un RSB YY arbitraire, donnant DPU (dispositif d'essai, TP, jour 0) comme résultat.

Explications:

RSB 00	premier RSB fabriqué; propriété de SLG
RSB YY	tout RSB fabriqué ultérieurement
dispositif d'essai	aspirateur individuel soumis à essai
jour 0	point temporel de référence (2009)
jour de l'essai	jour de l'essai en laboratoire individuel
calib	jour du réétalonnage
TP	tapis principal
tapis d'essais	tapis d'essai individuel dans un certain laboratoire
pas	passif
act	actif

### E.3 Valeurs DPU consignées lors du réétalonnage

Pour le réétalonnage, au moins trois cycles de nettoyage sont menés sur les tapis principaux à l'aide d'un socle conventionnel d'essai conformément à 7.3.12 pour le RSB 00 et le RSB YY (qui désigne le RSB à réétalonner), tous deux équipés d'un suceur passif et d'un suceur actif, respectivement. Cela donne les valeurs suivantes qui doivent être consignées:

- RSB YY et RSB 00 sur le TP pour, au moins lors de trois cycles de nettoyage,
  - DPU (RSB YYpas, MCpas, calib) ainsi que DPU (RSB 00pas, MCpas, calib),
  - DPU (RSB YYact, MCact, calib) ainsi que DPU (RSB 00act, MCact, calib).

La différence entre la valeur DPU maximum et minimum au cours des trois cycles de nettoyage ne doit pas être supérieure à 2,0 %.

Pour le suceur passif, les valeurs DPU non corrigées DPU (RSB YYpas, MCpas, calib) et DPU (RSB 00pas, MCpas, calib) doivent se situer dans la plage 75,0 % ± 3,0 % et la valeur DPU corrigée DPU (RSB YYpas, MCpas, jour 0) dans la plage 75,0 % ± 2,5 %.

Pour le suceur actif, les valeurs DPU non corrigées DPU (RSB YYact, MCact, calib) et DPU (RSB 00act, MCact, calib) doivent se situer dans la plage 78,0 % ± 3,0 % et la valeur DPU corrigée DPU (RSB YYact, MCact, jour 0) dans la plage 78,0 % ± 2,5 %.

Si l'un de ces critères n'est pas rempli, la raison doit être identifiée et l'ensemble des mesures d'étalonnage doit être répété jusqu'à ce que tous les critères soient satisfaits.

#### **E.4 Procédure de vérification des données techniques relatives à l'air par l'utilisateur**

Entre le réétalonnage du RSB chez le fabricant, les données relatives à l'air pourraient être vérifiées à tout moment par l'utilisateur. La procédure est la suivante.

- Equiper le RSB d'un nouveau sac à poussière.
- Fixer la poignée du RSB à une hauteur de 900 mm au-dessus du sol.
- Fixer le tube et le suceur passif du RSB de façon à ce que le suceur passif soit positionné parallèlement au sol avec une distance de 100 mm sans obstacle à proximité de l'entrée d'air du suceur passif.
- Maintenir le RSB en fonctionnement pendant au moins 10 min à une tension stabilisée de 230 V.
- Mesurer la différence de pression entre l'atmosphère et le réservoir à poussière avec au moins 10 points de mesure avec un décalage d'au moins 6 s et déterminer la moyenne; la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum ne doit pas être supérieure à 1,0 mbar.
- De plus, déterminer les valeurs moyennes de la tension du ventilateur mesurée et la différence de pression entre l'atmosphère et le tube ou la vitesse de rotation du ventilateur.
- Utiliser une enceinte d'essai d'étalonnage sous vide de dimensions extérieures de 320 mm × 200 mm × 100 mm (largeur × profondeur × hauteur) et d'une épaisseur de paroi de 6 mm avec une paroi avant allongée d'une hauteur de 140 mm, dotée d'une sonde de pression placée au centre de la paroi la plus en arrière, avec différents orifices situés au milieu de la paroi avant à une hauteur de 57 mm, d'un caoutchouc mousse de 5 mm d'épaisseur recouvrant la surface supérieure, qui présente au niveau de la surface supérieure et de la couche en caoutchouc mousse un long trou à extrémité semi-circulaire de 15 mm de largeur et de 185 mm ou 200 mm de longueur, respectivement, à une distance de 30 mm ou 45 mm, respectivement, du côté arrière de la paroi avant allongée.
- Placer le suceur passif sur l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide avec un orifice de 13,5 mm et maintenir le système en fonctionnement pendant au moins 2 min.
- Mesurer la différence de pression entre l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide et le réservoir à poussière avec au moins 10 points de mesure avec un décalage d'au moins 6 s et déterminer la moyenne; la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum ne doit pas être supérieure à 1,0 mbar.
- De plus, déterminer les valeurs moyennes de la tension du ventilateur mesurée et la différence de pression entre l'atmosphère et le tube ou la vitesse de rotation du ventilateur.
- Répéter le rodage et les mesures avec des orifices de 10,0 mm, 6,5 mm et 0 mm (fermé).
- Fixer le tube et la brosse active du RSB de façon à ce que la brosse active soit positionnée parallèlement au sol avec une distance de 100 mm sans obstacle à proximité de l'entrée d'air de la brosse active.
- Maintenir le RSB en fonctionnement pendant au moins 5 min à une tension stabilisée de 230 V.
- Mesurer la différence de pression entre l'atmosphère et le réservoir à poussière avec au moins 10 points de mesure avec un décalage d'au moins 6 s et déterminer la moyenne; la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum ne doit pas être supérieure à 1,0 mbar.
- De plus, déterminer les valeurs moyennes de la tension du ventilateur mesurée, la vitesse de rotation de la brosse et la différence de pression entre l'atmosphère et le tube ou la vitesse de rotation du ventilateur.

- Placer la brosse active sur l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide avec un orifice de 13,5 mm et maintenir le système en fonctionnement pendant au moins 2 min.
- Mesurer la différence de pression entre l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide et le réservoir à poussière avec au moins 10 points de mesure avec un décalage d'au moins 6 s et déterminer la moyenne; la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum ne doit pas être supérieure à 1,0 mbar.
- De plus, déterminer les valeurs moyennes de la tension du ventilateur mesurée, la vitesse de rotation de la brosse et la différence de pression entre l'atmosphère et le tube ou la vitesse de rotation du ventilateur.
- Répéter le rodage et les mesures avec des orifices de 10,0 mm, 6,5 mm et 0 mm (fermé).
- Entre les valeurs moyennes de différence de pression par rapport à l'atmosphère ou à l'enceinte d'essai d'étalonnage sous vide, respectivement, et le réservoir à poussière donné dans le protocole d'étalonnage le plus récent, fourni avec le RSB après la production ou la maintenance, les écarts suivants justifient un réétalonnage:
  - 7,0 mbar pour un suceur passif au-dessus du sol;
  - 7,0 mbar pour un suceur passif avec un orifice de 13,5 mm;
  - 7,0 mbar pour un suceur passif avec un orifice de 10,0 mm;
  - 8,0 mbar pour un suceur passif avec un orifice de 6,5 mm;
  - 10,0 mbar pour un suceur passif avec un orifice de 0 mm (fermé);
  - 4,0 mbar pour une brosse active au-dessus du sol;
  - 4,0 mbar pour une brosse active avec un orifice de 13,5 mm;
  - 4,0 mbar pour une brosse active avec un orifice de 10,0 mm;
  - 5,0 mbar pour une brosse active avec un orifice de 6,5 mm,
  - 7,0 mbar pour une brosse active avec un orifice de 0 mm (fermé).
- Les valeurs restantes mesurées et pondérées doivent être suivies afin de fournir des précisions au fabricant dans le cas de l'un des écarts ci-dessus.

## Bibliographie

IEC 62885-3, *Surface cleaning appliances – Part 3: Wet carpet cleaning appliances – Methods for measuring the performance* (disponible en anglais seulement)

IEC 62929, *Robots de nettoyage à usage domestique – Nettoyage à sec: Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

ISO 1763, *Moquettes – Détermination du nombre de tousles ou de boucles par unité de longueur et par unité de surface*

ISO 1765, *Revêtements de sol textiles fabriqués à la machine – Détermination de l'épaisseur totale*

ISO 1766, *Revêtements de sol textiles – Détermination de l'épaisseur du velours au-dessus du soubassement*

ISO 1833 (toutes les parties), *Textiles – Analyse chimique quantitative*

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 2424, *Revêtements de sol textiles – Vocabulaire*

ISO 5011, *Séparateurs aérauliques placés à l'entrée des moteurs à combustion interne et des compresseurs – Détermination des performances*

ISO 6989, *Fibres textiles – Détermination de la longueur et de la distribution de longueur des fibres discontinues (par le mesurage de fibres individuelles)*

ISO 8543, *Revêtements de sol textiles – Méthodes de détermination de la masse*

ASTM F1977, *Standard Test Method for determining Initial, Fractional, Filtration Efficiency of a Vacuum Cleaner System*

ASTM F2608, *Standard Test Method for determining the change in Room Air Particulate Count as a result of the Vacuum Cleaning process*

ASTM F431, *Standard Specification for Air Performance Measurement Plenum Chamber for Vacuum Cleaners*

BS 4223, *Methods for determination of constructional details of textile floor coverings with yarn pile* (disponible en anglais seulement)

BS 8459, *Determination of extractable matter in textiles. Method* (disponible en anglais seulement)

EN 1307, *Revêtements de sol textiles – Classement d'usage*

EN 1822 (toutes les parties), *Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA)*

IEST-RP-CC001.5, *HEPA and ULPA Filters*

IEST-RP-CC007.2, *Testing ULPA Filters*

---



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)