

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-2-18

Deuxième édition
Second edition
2000-10

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais d'environnement –

Partie 2-18:

Essais – Essai R et guide: Eau

Environmental testing –

Part 2-18:

Tests – Test R and guidance: Water



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-2-18:2000



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 1993 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

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

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

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

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

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

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

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

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

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

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

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-2-18

Deuxième édition
Second edition
2000-10

**BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ**

Essais d'environnement –

**Partie 2-18:
Essais – Essai R et guide: Eau**

Environmental testing –

**Part 2-18:
Tests – Test R and guidance: Water**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	8
2 Référence normative	8
3 Définitions	8
4 Résumé des essais d'eau.....	10
4.1 Généralités	10
4.2 Description des essais R: Eau	10
5 Essai Ra: Chute de gouttes d'eau.....	12
5.1 Objet.....	12
5.2 Méthode Ra 1: Pluie artificielle	12
5.3 Méthode Ra 2: Boîte à gouttes	18
6 Essai Rb: Projections d'eau.....	22
6.1 Objet.....	22
6.2 Méthode Rb 1: Tube oscillant et buse d'arrosage.....	24
6.3 Méthode Rb 2: Jet d'eau	34
7 Essai Rc: Immersion	40
7.1 Objet.....	40
7.2 Méthode Rc 1: Réservoir d'eau.....	40
7.3 Méthode Rc 2: Chambre à eau pressurisée	44
Annexe A (informative) Caractéristiques de l'eau à prendre en compte lors de la rédaction de la spécification particulière	48
Annexe B (informative) Guide général.....	52
Annexe C (informative) Guide pour l'essai Ra	54
Annexe D (informative) Guide pour l'essai Rb	62
Annexe E (informative) Guide pour l'essai Rc	74
Figure 1 – Synthèse des méthodes d'essai et équivalence avec le code IP de la CEI 60529 ..	12
Figure 2 – Essai Ra, définitions des angles et des axes	16
Figure C.1 – Essai Ra 1, dispositif d'essai et montage pour mesurer les dimensions des gouttes et leur intensité par la méthode de la pluie artificielle.....	58
Figure C.2 – Essai Ra 2, dispositif d'essai recommandé pour la méthode de la boîte à gouttes	60
Figure D.1 – Essai Rb 1.1, dispositif d'essai recommandé pour la méthode du tube oscillant.	66
Figure D.2 – Répartition de la valeur moyenne de l'intensité des précipitations dans la zone du tube oscillant avec les conditions de mesures indiquées ci-dessus	68
Figure D.3 – Essai Rb 1.2, dispositif d'essai recommandé pour la méthode de la buse d'arrosage	70
Figure D.4 – Buse d'essai normalisée pour la méthode du jet d'eau (buse d'arrosage)	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 Survey of water tests	11
4.1 General	11
4.2 Description of Tests R: Water	11
5 Test Ra: Falling drops	13
5.1 Object	13
5.2 Method Ra 1: Artificial rain	13
5.3 Method Ra 2: Drip box	19
6 Test Rb: Impacting water	23
6.1 Object	23
6.2 Method Rb 1: Oscillating tube and spray nozzle	25
6.3 Method Rb 2: Water jet	35
7 Test Rc: Immersion	41
7.1 Object	41
7.2 Method Rc 1: Water tank	41
7.3 Method Rc 2: Pressurized water chamber	45
Annex A (informative) Water characteristics to be considered when writing the relevant specification	49
Annex B (informative) General guidance	53
Annex C (informative) Guidance for Test Ra	55
Annex D (informative) Guidance for Test Rb	63
Annex E (informative) Guidance for Test Rc	75
Figure 1 – Structuring of test methods and equivalence with the IP Code of IEC 60529	13
Figure 2 – Test Ra, definitions of angles and axes	17
Figure C.1 – Test Ra 1, test apparatus and measurement set-up for drop sizes and intensity for artificial rain method	59
Figure C.2 – Test Ra 2, recommended test apparatus for the drip box method	61
Figure D.1 – Test Rb 1.1, recommended test apparatus for the oscillating tube method	67
Figure D.2 – Distribution of mean value of precipitation intensity in the oscillating tube area for the above-specified measurement conditions	69
Figure D.3 – Test Rb 1.2, recommended test apparatus for the spray nozzle method	71
Figure D.4 – Standard test nozzle for the water jet method (hose nozzle)	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60068-2-18 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1989, et son amendement 1 (1993). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/170/FDIS	104/176/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A, B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2012. A cette date, la publication sera:

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –**Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water****FOREWORD**

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60068-2-18 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1989 and its amendment 1 (1993). This second edition constitutes a technical revision.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

FDIS	Report on voting
104/170/FDIS	104/176/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 3.

Annexes A, B, C, D and E are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be:

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

INTRODUCTION

Le but de cette partie de la CEI 60068 est de remplir la fonction de publication fondamentale¹⁾ en proposant des essais d'eau à l'usage des comités de produit.

Un certain nombre d'essais d'eau sont décrits dans d'autres publications de la CEI. Certains sont bien établis, comme les essais de classification du deuxième chiffre caractéristique du code IP de la CEI 60529, article 4.

La présente norme incorpore la plupart des essais les plus largement utilisés, tout comme elle rend disponibles d'autres méthodes et augmente le nombre des sévérités.

¹⁾ Guide CEI 108:1994, *Relations entre les comités d'études exerçant des fonctions horizontales et les comités de produits et utilisation des normes fondamentales*

INTRODUCTION

It is the intention of this part of IEC 60068 to fulfil the function of a basic publication¹⁾ by making water tests available to product committees.

A number of water tests are described in other IEC publications. Some of them are well established, for example, the test for classification of the second characteristic numeral of the IP Code, clause 4 of IEC 60529.

This standard incorporates the majority of the most widely used tests, as well as making available further methods and increasing the number of severities.

¹⁾ IEC Guide 108:1994, *The relationship between technical committees with horizontal functions and product committees and the use of basic publications*

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60068 spécifie les méthodes d'essai applicables aux produits qui, pendant leur transport, leur stockage, ou alors qu'ils sont en service, peuvent être soumis à des gouttes d'eau, à des projections d'eau ou à une immersion. Le but premier des essais d'eau est de vérifier l'aptitude des enveloppes, des couvercles et des joints d'étanchéité à maintenir les composants et les matériels en bon état de marche après et, si besoin, pendant un arrosage par des gouttes d'eau ou une immersion dans l'eau normalisés.

Ces essais ne sont pas des essais de corrosion et il ne convient pas de les considérer ni de les utiliser comme tels.

Les effets d'une grande différence de température entre l'eau et le spécimen, tels que l'augmentation de la pénétration de l'eau résultant des variations de la pression ou les chocs thermiques, ne sont pas simulés.

Les essais d'eau déjà établis dans d'autres normes ne sont pas destinés à simuler les chutes de pluie naturelles et leurs intensités correspondantes sont trop élevées pour être utilisées dans ce but. En conséquence, en plus des sévérités de forte intensité, l'essai R comprend un essai de pluie artificielle basé sur des conditions naturelles mais sans tenir compte des grands vents qui sont généralement associés à la pluie naturelle.

Des orientations sont données sur l'applicabilité des essais et sur les sévérités à choisir.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60068. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60068 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60068, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

pluie

précipitation sous forme de gouttes d'eau. La quantité d'eau qui tombe ainsi que l'action de chute effective de gouttes d'eau sont souvent appelées chutes de pluie

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water

1 Scope and object

This part of IEC 60068 provides methods of test applicable to products which, during transportation, storage or in service, may be subjected to falling drops, impacting water or immersion. The primary purpose of water tests is to verify the ability of enclosures, covers and seals to maintain components and equipment in good working order after and, when necessary, under a standardized dropfield or immersion in water.

These tests are not corrosion tests and should not be considered and used as such.

The effects of a large temperature difference between the water and the specimen, such as increased water ingress resulting from pressure changes, as well as thermal shock, are not simulated.

Established water tests in other standards are not intended to simulate natural rainfall and their quoted intensities are too high to be adopted for that purpose. Therefore, in addition to the high-intensity severities, Test R includes an artificial rain test based upon natural conditions but not taking into account high wind speeds generally associated with natural rain.

Guidance is given on the applicability of the tests and the severities to be selected.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60068. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60068 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative documents referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60068, the following definitions apply.

3.1 rain

precipitation in the form of waterdrops. Both the amount that falls and the actual falling action of the waterdrops are often called rainfall

3.2

bruine

précipitations sous forme de gouttes d'eau très petites, nombreuses et uniformément dispersées qui peuvent flotter lorsqu'elles suivent les courants d'air

3.3

gouttes de pluie

goutte d'eau d'un diamètre supérieur à 0,5 mm traversant l'atmosphère

3.4

goutte de bruine

goutte d'eau d'un diamètre compris entre 0,2 mm et 0,5 mm traversant l'atmosphère

3.5

intensité de chute de pluie ou de bruine (R)

quantité de pluie ou de bruine qui tombe par unité de temps. L'intensité de pluie (R) est donnée en millimètres par heure (mm/h) où 1 l/(m².h) est égal à 1 mm/h

3.6

diamètre du volume moyen (D_{50})

diamètre d'une goutte dont la taille est telle que 50 % du volume d'eau touchant le sol est composé de gouttes plus petites (ou plus grandes):

$$D_{50} = 1,21 R^{0,19} \text{ (mm)}$$

où R est l'intensité de la pluie, voir ci-dessus.

4 Résumé des essais d'eau

4.1 Généralités

Ce résumé indique la structure générale des différents essais existant dans la présente norme.

La structure des différents essais est donnée à la figure 1.

4.2 Description des essais R: Eau

Les essais d'eau se répartissent en trois groupes.

- Ra: «Chutes de gouttes d'eau» qui en principe est un essai de pluie artificielle et un essai simulant des chutes de gouttes d'eau ayant comme origine la condensation ou les fuites.
- Rb: «Projections d'eau», où des jets d'eau frappent le spécimen en essai avec une certaine force et où les gouttes peuvent prendre un angle quelconque en direction du spécimen essayé.
- Rc: «Immersion», où le spécimen en essai est immergé dans l'eau à des profondeurs spécifiées ou à des pressions équivalentes.

3.2**drizzle**

precipitation in the form of very small, numerous and uniformly dispersed waterdrops that may appear to float while following air currents

3.3**raindrop**

drop of water having a diameter greater than 0,5 mm falling through the atmosphere

3.4**drizzledrop**

drop of water having a diameter of 0,2 mm to 0,5 mm falling through the atmosphere

3.5**rainfall or drizzle intensity (R)**

amount that falls per unit of time. Rainfall intensity (R) is given in millimetres per hour (mm/h) where 1 l/(m².h) equals 1 mm/h

3.6**median volume diameter (D_{50})**

diameter of a drop whose size is such that 50 % of the volume of water reaching the ground is comprised of smaller (or larger) drops:

$$D_{50} = 1,21 R^{0,19} \text{ (mm)}$$

where R is the rainfall intensity, see above

4 Survey of water tests**4.1 General**

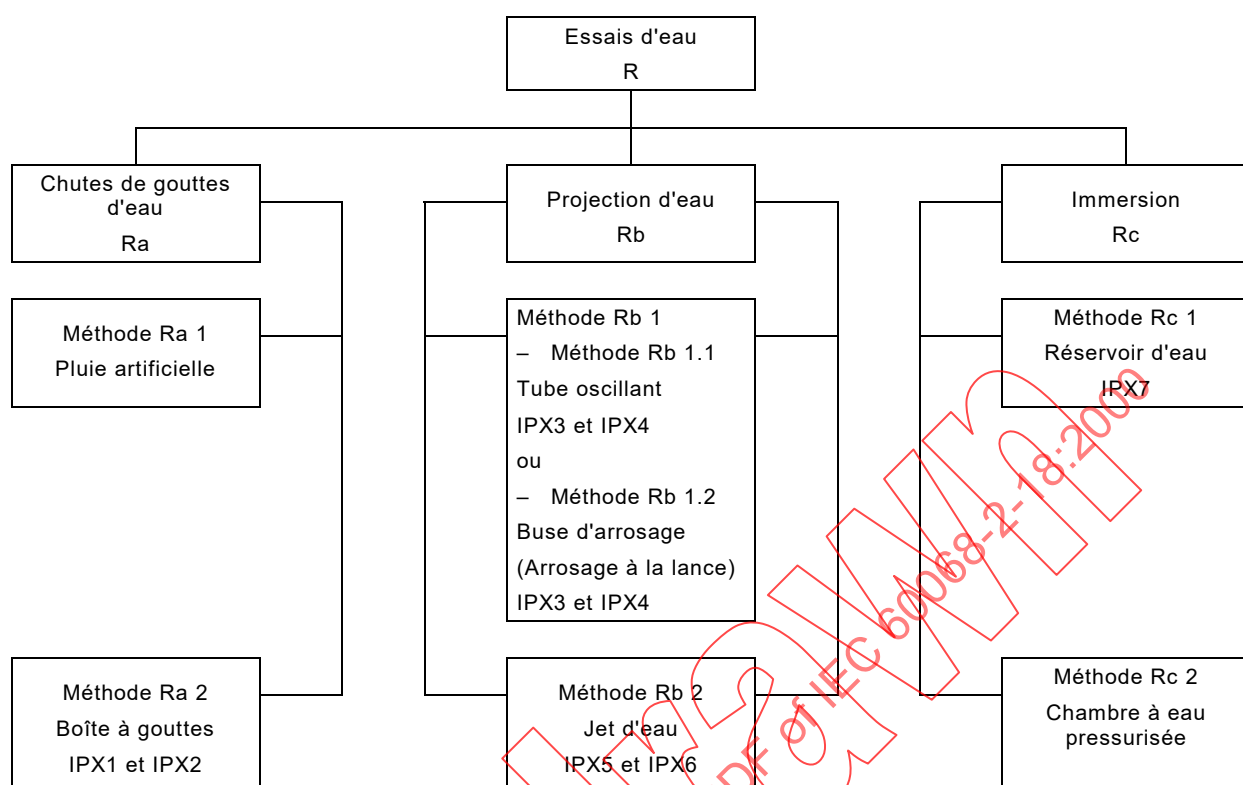
This survey indicates the general structure of the various tests included in this standard.

The structuring of the different tests is given in figure 1.

4.2 Description of Tests R: Water

The water tests are structured into three groups.

- Ra: "Falling drops" which, in principle, is a test with artificial rain and a test simulating falling drops from condensation or leakage.
- Rb: "Impacting water" where water jets impinge upon the test specimen with a certain force and may assume any angle towards the test specimen.
- Rc: "Immersion" where the test specimen is immersed in water to specified depths or equivalent pressures.



IEC 206/2000

Figure 1 – Synthèse des méthodes d'essai et équivalence avec le code IP de la CEI 60529

5 Essai Ra: Chute de gouttes d'eau

5.1 Objet

Cet essai s'applique aux produits qui, pendant leur transport, le stockage ou lorsqu'ils sont en service, peuvent être exposés à des chutes de gouttes d'eau verticales, l'origine de ces chutes étant, par exemple, la pluie naturelle, les infiltrations ou la condensation. Il doit être indiqué clairement dans la spécification particulière si un produit, appelé ci-après spécimen, doit fonctionner pendant les essais ou simplement subir sans dommage les conditions de chutes de gouttes d'eau. Dans les deux cas, la spécification particulière doit toujours prescrire les exigences.

5.2 Méthode Ra 1: Pluie artificielle

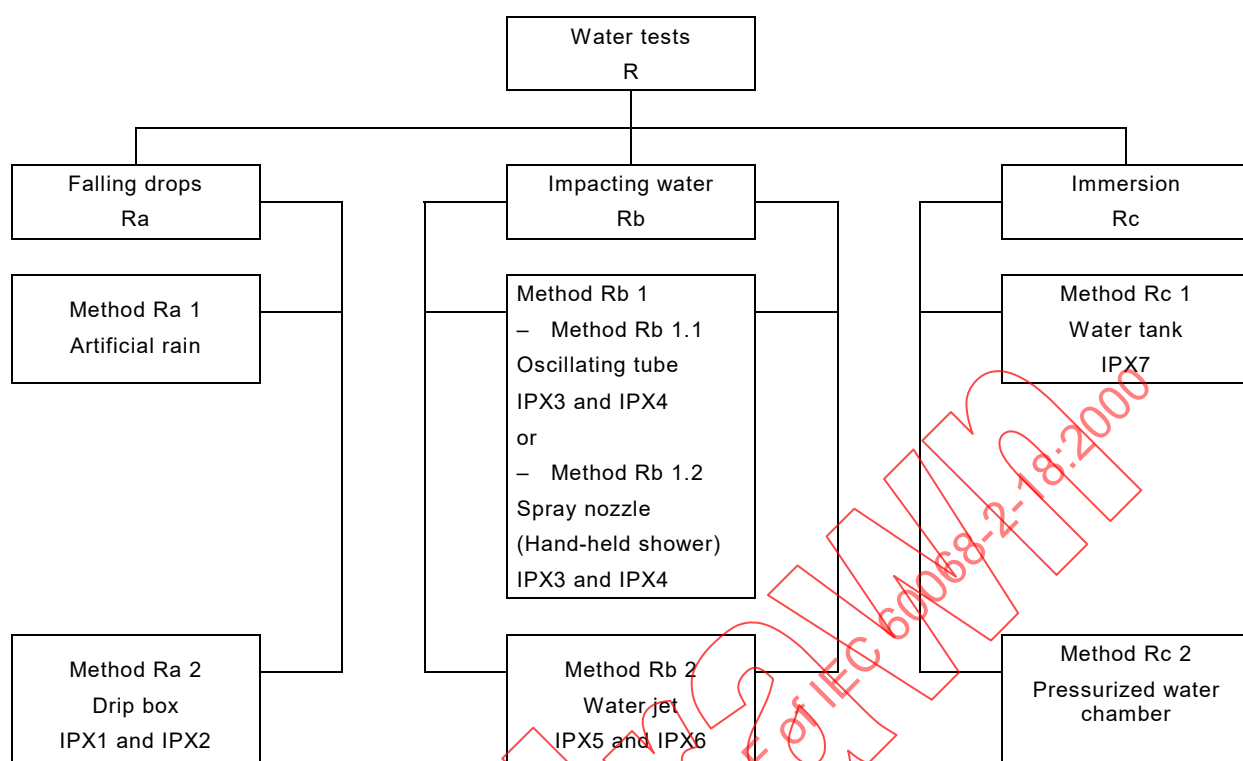
5.2.1 Description générale de l'essai

Le spécimen en essai est fixé sur un support ou sur un socle approprié. Il est ensuite soumis à des chutes de gouttes d'eau qui simulent une pluie naturelle.

Les exigences de base du dispositif d'essai sont:

- Une ou plusieurs buses produisant des gouttes (voir C.2.1 et la figure C.1).
- Support pour le spécimen

Le support doit, dans toute la mesure du possible, simuler le montage du spécimen quand il est en service, par exemple, pour un appareil mural, le support doit simuler un mur.



IEC 206/2000

Figure 1 – Structuring of test methods and equivalence with the IP Code of IEC 60529

5 Test Ra: Falling drops

5.1 Object

This test is applicable to products which, during transportation, storage or in service may be exposed to vertical falling drops, the origin of these being, for example, natural rain, seepage or condensation. It shall be clearly stated in the relevant specification whether a product hereinafter referred to as a specimen has to function during testing or merely to survive conditions of falling drops. In either case, the relevant specification shall always prescribe the acceptable tolerances in performance.

5.2 Method Ra 1: Artificial rain

5.2.1 General description of the test

The test specimen is mounted on an appropriate fixture or base support. It is then subjected to falling waterdrops, which simulate natural rain.

The basic requirements for the test apparatus are:

- Drop-generating nozzle or nozzles (see C.2.1 and figure C.1).
- Fixture for the specimen

The fixture shall simulate as far as possible the mounting of the specimen when in service; for example, for wall-mounted equipment the fixture shall simulate a wall.

– Support du spécimen

Le support doit avoir une surface de base plus petite que celle du spécimen. Le support doit être soit une table pivotante ayant une vitesse de rotation de 1 r/min et une excentricité (distance séparant l'axe de la table pivotante de celui du spécimen) de 100 mm approximativement, soit une table fixe. Le support doit pouvoir maintenir le spécimen dans une position quelconque, et si nécessaire, être inclinable en formant un angle maximal de 90° par rapport au plan vertical.

– Alimentation en eau avec commandes

L'eau utilisée pour l'essai doit être de l'eau douce du robinet, de bonne qualité. Pour éviter l'obturation des buses, l'eau doit être filtrée et peut être déminéralisée. Les caractéristiques de l'eau sont données dans l'annexe A. Au cours de l'essai, la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. Si la température de l'eau est inférieure de plus de 5 K à la température du spécimen, un rééquilibrage en pression doit être réalisé pour le spécimen.

5.2.2 Sévérités

Les sévérités, définies par l'intensité (et la répartition de la taille) des gouttes, par leur durée et l'angle d'inclinaison du spécimen doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi celles indiquées ci-dessous. La pluie dirigée par le vent n'est pas simulée par cet essai, dans la mesure où la vitesse du vent n'est pas un paramètre d'essai.

– Intensité, mm/h et (la répartition de la taille des gouttes, mm):

10 ± 5 ($D_{50} = 1,9 \pm 0,2$); 100 ± 20 ($D_{50} = 2,9 \pm 0,3$); 400 ± 50 ($D_{50} = 3,8 \pm 0,4$).

– Durée, minutes:

10, 30, 60, 120

– Angle d'inclinaison: α , degrés:

0, 15, 30, 60, 90

NOTE La spécification particulière peut prescrire une durée plus longue

5.2.3 Préconditionnement

Le preconditionnement du spécimen et des joints doit être réalisé s'il est prescrit dans la spécification particulière.

5.2.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter le résultat d'essai, tels que le traitement de surface, les enveloppes, couvercles ou joints doivent être vérifiés pour s'assurer que les spécifications particulières ont bien été respectées.

5.2.5 Essais

Le spécimen doit être monté sur le support, soit

- dans sa position normale de fonctionnement, comme prescrit dans la spécification particulière, soit
- incliné à partir de sa position normale de fonctionnement et de telle sorte qu'il puisse tourner dans un plan perpendiculaire à l'axe incliné. La rotation peut se faire à l'aide d'une table support tournante ou en remplaçant le spécimen à intervalles réguliers pendant l'essai. Au lieu de tourner, le spécimen peut être mis en oscillation en formant un angle de 270° pour éviter d'utiliser des contacts à bagues.

- Support of the test specimen

The support shall have a base area which is smaller than the base area of the specimen. The support shall be either a turntable which has a rotation speed of 1 r/min and the eccentricity (distance between turntable axis and specimen axis) is approximately 100 mm, or a table which does not turn. The support shall be able to hold the specimen in any test position and, if necessary, be tilted to a maximum of 90° from the vertical plane.

- Water supply with controls

The water used for the test shall be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the nozzles, the water shall be filtered and may be demineralized. Details of the characteristics of the water are given in annex A. During the test, the water temperature shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. If the water temperature is more than 5 K below the temperature of the specimen, a pressure balance shall be provided for the specimen.

5.2.2 Severities

The severities, as indicated by intensity (and associated drop-size distribution), duration and tilt angle of specimen shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from those given below. Wind-driven rain is not simulated by this test as the wind velocity is not a parameter of test.

- Intensity, mm/h and (associated drop-size distribution, mm):

10 ± 5 ($D_{50} = 1,9 \pm 0,2$); 100 ± 20 ($D_{50} = 2,9 \pm 0,3$); 400 ± 50 ($D_{50} = 3,8 \pm 0,4$).

- Duration, minutes:

10, 30, 60, 120

- Tilt angle α , degrees:

0, 15, 30, 60, 90

NOTE The relevant specification may prescribe a longer duration.

5.2.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

5.2.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the test result, for example surface treatment, enclosures, covers or seals, shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

5.2.5 Testing

The specimen shall be mounted on the support either

- in its normal operating position, as prescribed in the relevant specification; or
- tilted from the normal operating position and provision made for rotating the specimen in a plane perpendicular to the tilted axis. The rotation may be achieved by a rotating support table or by repositioning the specimen at regular intervals during the test. Alternatively, the specimen can be oscillated through an arc of 270° to avoid the need for slip-ring contacts.

La spécification particulière doit spécifier l'angle ou les angles d'inclinaison, la face ou les faces qui doivent être exposées à la chute de gouttes d'eau, ainsi que la durée d'exposition pour chaque face, ou si le spécimen doit tourner ou osciller en permanence en formant un angle de 270°. Voir également la figure 2.

Le spécimen doit être soumis à la pluie artificielle avec les sévérités choisies en 5.2.2 et prescrites par la spécification particulière.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises lorsque le spécimen est essayé sous tension.

5.2.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit soigneusement être séché extérieurement en l'essuyant ou en appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à la température ambiante.

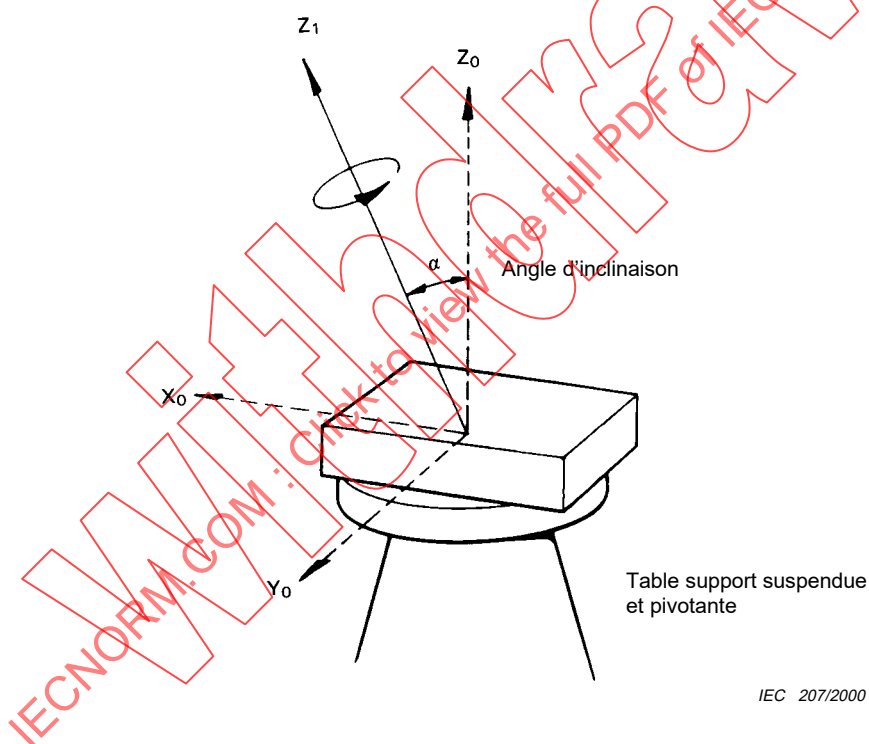


Figure 2 – Essai Ra, définitions des angles et des axes

5.2.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier s'il y a eu pénétration d'eau, et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Il convient de quantifier si possible toute pénétration d'eau et de la noter.

The relevant specification shall specify the tilt angle or angles, the face or faces to be exposed to the drop field and the duration of exposure for each side, or whether the specimen shall be continuously rotated or oscillated through 270°. See also figure 2.

The specimen shall be subjected to artificial rain with severities selected from 5.2.2 and prescribed by the relevant specification.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing the specimen in the energized condition.

5.2.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

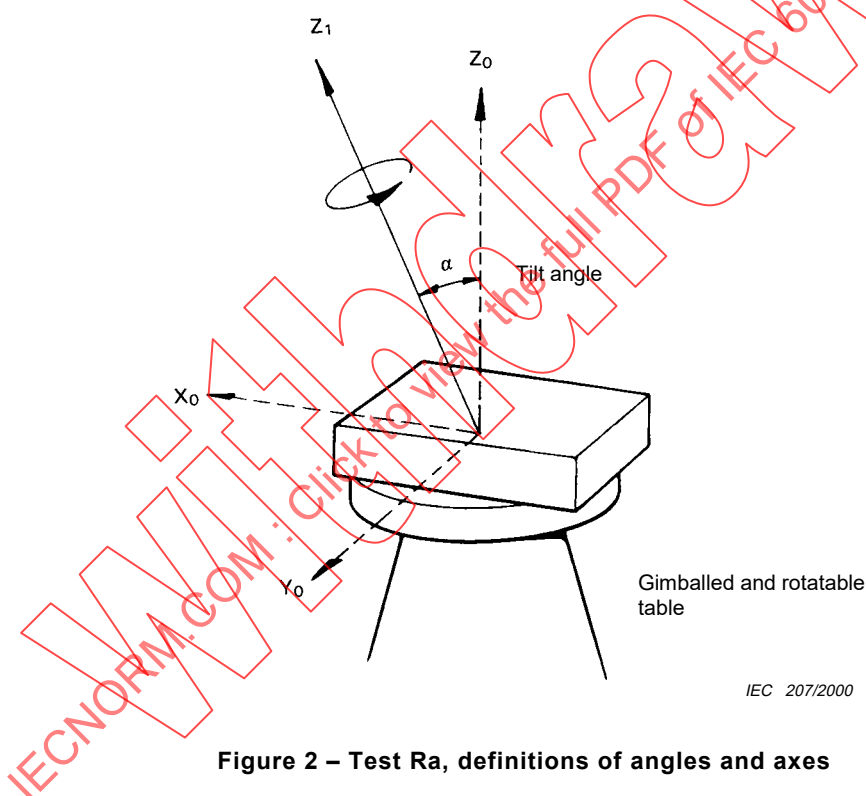


Figure 2 – Test Ra, definitions of angles and axes

5.2.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water and submitted to visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water should be quantified if possible and reported.

5.2.8 Renseignement que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils s'appliquent. La spécification particulière doit fournir les informations selon les paragraphes indiqués ci-dessous, en prêtant une attention particulière aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours exigée.

	Paragraphe
a) Sévérités*	5.2.2
b) Préconditionnement	5.2.3
c) Mesures initiales*	5.2.4
d) Fixation du spécimen*	5.2.5
e) La ou les positions du spécimen au cours des essais*	5.2.5
f) Etat du spécimen pendant les essais*	5.2.5
g) Mesures intermédiaires	5.2.5
h) Reprise	5.2.6
i) Mesures finales*	5.2.7

5.3 Méthode Ra 2: Boîte à gouttes

5.3.1 Descriptions générales de l'essai

Le spécimen en essai est fixé sur un support approprié placé sous la boîte à gouttes. Le spécimen en essai est soumis à des gouttes d'eau qui simulent la chute de gouttes d'eau de condensation ou des gouttes provenant d'une fuite d'eau.

Les exigences fondamentales pour le dispositif d'essai sont:

– Boîte à gouttes

La boîte à gouttes doit normalement avoir une surface de base plus large que la surface projetée du spécimen. Si la base de la boîte à gouttes est plus petite que celle du spécimen en essai, cette dernière peut être divisée en plusieurs sections, la surface de chaque section étant suffisamment large pour être couverte par la chute des gouttes d'eau. L'essai est poursuivi jusqu'à ce que la surface totale du spécimen ait été arrosée pendant la durée spécifiée. La boîte à gouttes doit pouvoir produire uniformément des gouttes d'eau avec une vitesse de précipitation correspondant à l'intensité spécifiée.

L'écartement des buses situées sur la grille doit être de 20 mm (pour les essai du code IP) ou de 25 mm. La distance séparant le fond de la boîte à gouttes et la partie supérieure du spécimen doit être réglable à 0,2 m ou à 2 m. Un schéma de boîte à gouttes approprié est décrit en C.2.2 et à la figure C.2.

– Support du spécimen

Le support doit simuler autant que possible la fixation du spécimen quand celui-ci est en service; par exemple, pour un matériel mural, le support doit simuler un mur.

– Support du spécimen d'essai

Le support doit avoir une surface de base plus petite que celle du spécimen. Le support doit être soit une table pivotante ayant une vitesse de rotation de 1 r/min et une excentricité (distance séparant l'axe de la table de celui du spécimen) de 100 mm environ, soit une table fixe. Le support doit pouvoir maintenir le spécimen dans une position quelconque, et si nécessaire, être inclinable en formant un angle maximal de 45° par rapport au plan vertical.

5.2.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Subclause
a) Severities*	5.2.2
b) Preconditioning	5.2.3
c) Initial measurements*	5.2.4
d) Mounting of specimen*	5.2.5
e) Specimen position or positions during testing*	5.2.5
f) State of the specimen during testing*	5.2.5
g) Intermediate measurements	5.2.5
h) Recovery	5.2.6
i) Final measurements*	5.2.7

5.3 Method Ra 2: Drip box

5.3.1 General description of the test

The test specimen is mounted on an appropriate fixture placed under the drip box. The test specimen is subjected to water drops, which simulate water falling as a result of condensation or leakage.

The basic requirements for the test apparatus are:

– Drip box

The drip box shall normally have a base area larger than the projected area of the specimen. If the base of the drip box is smaller than that of the specimen under test, the latter may be divided into several sections, the area of each section being large enough to be covered by the dripping water. The test is continued until the whole area of the specimen has been sprinkled for the specified time. The drip box shall be capable of providing a uniform dropfield with a precipitation of the specified intensity.

The grid pattern of the nozzles shall be 20 mm (for IP Code tests) or 25 mm. The distance from the bottom of the drip box to the highest point of the specimen shall be adjustable to either 0,2 m or 2 m. A suitable drip-box layout is described in C.2.2 and figure C.2.

– Fixture for the specimen

The fixture shall simulate as far as possible the mounting of the specimen when in service; for example, for wall-mounted equipment the fixture shall simulate a wall.

– Support of the test specimen

The support shall have a base area which is smaller than the base area of the specimen. The support shall either be a turntable which has a rotation speed of 1 r/min and the eccentricity (distance between turntable axis and specimen axis) is approximately 100 mm, or a table which does not turn. The support shall be able to hold the specimen in any test position and, if necessary, be tilted to a maximum of 45° from the vertical plane.

– Alimentation en eau et commandes

L'eau utilisée pour l'essai doit être de l'eau douce du robinet, de bonne qualité. Pour éviter l'obturation des buses, l'eau doit être filtrée et peut être déminéralisée. Les caractéristiques de l'eau sont données à l'annexe A. Au cours de l'essai, la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. Si la température de l'eau est inférieure de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen, un rééquilibrage en pression doit être réalisé pour le spécimen.

5.3.2 Sévérités

Les sévérités telles que la hauteur de chute des gouttes, l'angle d'inclinaison du spécimen, la durée et l'intensité, doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

- Hauteur de chute des gouttes (h), m: 0,2; 2
- Angle d'inclinaison α , degrés: 0; 15; 30; 45
- Durée, minutes: 3; 10; 30; 60

NOTE La durée de 3 min s'applique uniquement si l'on spécifie un angle d'inclinaison de 0°.

- Intensité des chutes d'eau, mm/h: 60^{+30}_{-0} ; 180^{+30}_{-0}

5.3.3 Préconditionnement

Le préconditionnement du spécimen et des joints doit être réalisé s'il est prescrit dans la spécification particulière.

5.3.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter le résultat des essais, par exemple le traitement de surface, les couvercles ou les joints, doivent être vérifiées pour s'assurer que les spécifications particulières ont bien été respectées.

5.3.5 Essais

Le spécimen doit être fixé sur le support en position normale de fonctionnement, sous la boîte à gouttes. Le support doit alors être soit mis en rotation, soit incliné selon l'angle spécifié pour chacune des quatre positions d'inclinaison. Ces positions sont de part et d'autre de l'axe vertical dans des plans orthogonaux. Si une condition spéciale de fixation est requise, (par exemple sur un mur ou au plafond), elle doit être prescrite dans la spécification particulière.

Dans les deux cas, l'essai doit être réalisé dans les conditions spécifiées en 5.3.1 et la sévérité doit être choisie selon 5.3.2.

Dans le cas d'un support incliné, la durée doit être également répartie entre les quatre positions.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être effectuées. Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises lorsque le spécimen est essayé sous tension.

– Water supply with controls

The water used for the test shall be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the nozzles, the water shall be filtered and may be demineralized. Details of the characteristics of the water are given in annex A. During the test, the water temperature shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. If the water temperature is more than 5 K below the temperature of the specimen, a pressure balance shall be provided for the specimen.

5.3.2 Severities

The severities, as indicated by drop falling height, tilt angle of specimen, duration and water intensity, shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from the following:

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| – Drop falling height, (h), m: | 0,2; 2 |
| – Tilt angle α , degrees: | 0; 15; 30; 45 |
| – Duration, minutes: | 3; 10; 30; 60 |

NOTE The 3 min duration applies only when a tilt angle of 0° is specified.

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| – Water intensity, mm/h: | 60^{+30}_{-0} ; 180^{+30}_{-0} |
|--------------------------|------------------------------------|

5.3.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

5.3.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All the features of the specimen likely to affect the test result, for example, surface treatment, covers or seals, shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

5.3.5 Testing

The specimen shall be mounted on the support in its normal operating position under the drip box. The support shall then either be rotated or tilted to the specified angle in each of the four positions of tilt. These positions are on either side of the vertical in two mutually perpendicular planes. If a special mounting condition is required (for example, wall or ceiling), it shall be prescribed by the relevant specification.

In both cases, the test shall be carried out in the conditions specified in 5.3.1 and severity selected from 5.3.2.

In the case of tilted support, the duration shall be divided equally between the four positions.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made. Appropriate safety precautions shall be taken when testing the specimen in the energized condition.

5.3.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être soigneusement séché extérieurement en l'essuyant ou en appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à la température ambiante.

5.3.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier s'il y a eu pénétration d'eau, et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Il convient de quantifier si possible toute pénétration d'eau et de la noter.

5.3.8 Renseignement que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils s'appliquent. La spécification particulière doit préciser ce qui est demandé dans les paragraphes indiqués ci-dessous, en prêtant une attention particulière aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours exigée.

	Paragraphe
a) Sévérités*	5.3.2
b) Préconditionnement	5.3.3
c) Mesures initiales*	5.3.4
d) Fixation du spécimen*	5.3.5
e) La ou les positions du spécimen au cours des essais*	5.3.5
f) Etat du spécimen pendant les essais*	5.3.5
g) Mesures intermédiaires	5.3.5
h) Reprise	5.3.6
i) Mesures finales*	5.3.7

6 Essai Rb: Projections d'eau

6.1 Objet

Cet essai est applicable aux produits qui, pendant le transport, le stockage ou en service, peuvent être exposés à des projections d'eau. Ces projections d'eau peuvent provenir de rafales de pluie, d'une pluie continue, de systèmes d'arrosage, d'éclaboussures provenant de roues, de lavage à grande eau ou de paquets de mer. La spécification particulière doit clairement indiquer si, selon le cas, un produit essayé séparément, appelé ci-après spécimen, doit fonctionner pendant les essais, ou s'il doit simplement subir, sans dommage, les conditions des projections d'eau. Dans les deux cas, la spécification particulière doit toujours prescrire les tolérances de fonctionnement acceptables.

5.3.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

5.3.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water and submitted to visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water should be quantified if possible and reported.

5.3.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Subclause
a) Severities*	5.3.2
b) Preconditioning	5.3.3
c) Initial measurements*	5.3.4
d) Mounting of specimen*	5.3.5
e) Specimen position or positions during testing*	5.3.5
f) State of the specimen during testing*	5.3.5
g) Intermediate measurements	5.3.5
h) Recovery	5.3.6
i) Final measurements*	5.3.7

6 Test Rb: Impacting water

6.1 Object

This test is applicable to products which, during transportation, storage or in service may be subjected to impacting water. The origin for this can be water from cloudbursts, heavy driving rain, sprinkler systems, spray from wheels, sluicing or breaking seas. The relevant specification should clearly prescribe whether a product tested separately, hereinafter referred to as a specimen, has to function during testing or merely survive conditions of impacting water. In either case, the relevant specification shall always prescribe the acceptable tolerances in performance.

6.2 Méthode Rb 1: Tube oscillant et buse d'arrosage

6.2.1 Description générale de l'essai

Les essais sont destinés à simuler des pulvérisations ou des éclaboussures d'eau, par exemple résultant de l'action de l'eau des systèmes d'arrosage. Des orientations sur cet essai sont données dans l'annexe D. L'essai est réalisé en utilisant soit le dispositif d'essai décrit à la figure D.1, soit le dispositif d'essai décrit à la figure D.3, conformément à la spécification particulière. Le spécimen d'essai est fixé sur un support approprié, et est soumis à des projections d'eau provenant d'un tube semi-circulaire ou d'une buse d'arrosage.

6.2.2 Méthode Rb 1.1: Tube oscillant

6.2.2.1 Dispositif d'essai

Les exigences fondamentales de cet appareil sont les suivantes:

– Tubes oscillant

Trois types de tube peuvent être utilisés. Le tube doit être muni de buses de 0,4 mm pour type 1 et 2 ou de 0,8 mm de diamètre pour le type 3 distantes de 50 mm d'axe à axe, et réparties sur un arc de 60° de part et d'autre de l'axe vertical pour le type 1 ou sur un arc de 90° de part et d'autre de l'axe vertical pour les types 2 et 3. Le tube doit pouvoir osciller dans un angle de 60° de part et d'autre de l'axe vertical pour le type 1, et dans un angle de 180° de part et d'autre de l'axe vertical pour les types 2 et 3.

Le rayon maximal admissible des tubes, de types 1 et 2 oscillant est de 1 600 mm. Pour les tubes oscillants de type 3, le rayon ne doit pas être supérieur à 800 mm. Le rayon doit être choisi de façon telle que l'espace libre entre le spécimen et l'intérieur du tube ne soit pas supérieur à 200 mm.

La relation entre le nombre de buses ayant chacune un débit de 0,07 l/min ou 0,6 l/min et le flux total est donnée par le tableau 2.

Un dispositif adapté est illustré par la figure D.1.

– Support du spécimen

Le support doit simuler, dans toute la mesure du possible, la structure du montage à utiliser dans les conditions réelles d'utilisation des produits; par exemple, pour un appareil mural, le support doit simuler le mur.

– Support du spécimen

Le support du spécimen ne doit pas être ajouré pour le type 1 et doit être correctement ajouré pour les types 2 et 3.

– Alimentation en eau avec dispositifs de commande

L'eau utilisée pour les essais doit être de l'eau douce du robinet de bonne qualité. Pour éviter l'obturation des buses, l'eau doit être filtrée et peut être déminéralisée. Les caractéristiques détaillées de l'eau sont données dans l'annexe A. Pendant l'essai la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. Si la température de l'eau est plus de 5 K au-dessous de la température du spécimen, un rééquilibrage en pression doit être réalisé pour le spécimen.

6.2.2.2 Sévérités

Les sévérités telles que l'angle de la buse d'arrosage, le débit d'eau par trou, l'angle du tube oscillant et la durée d'essai, doivent être prescrits dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi celles indiquées ci-dessous.

Toutes les combinaisons de sévérité de l'essai à l'eau peuvent être choisies indépendamment. Dans ce cas ces combinaisons doivent être indiquées dans la spécification particulière.

6.2 Method Rb 1: Oscillating tube and spray nozzle

6.2.1 General description of the test

The tests are intended to simulate spraying or splashing water, for example, the results of water action of sprinkler systems. Guidance for this test is given in annex D. The test is made using either the test device described in figure D.1 or the test device described in figure D.3 in accordance with the relevant specification. The test specimen is mounted on an appropriate fixture and is subjected to impacting water generated from either a semicircular tube or a spray nozzle.

6.2.2 Method Rb 1.1: Oscillating tube

6.2.2.1 Test apparatus

The basic requirements for the test apparatus are:

- Oscillating tubes

Three types of tube may be used. The tube shall be provided with nozzles of either 0,4 mm diameter for Type 1 and Type 2 or 0,8 mm diameter for Type 3, at a 50 mm centre-to-centre distance over an arc of 60° on either side of the vertical for Type 1 or 90° on either side of the vertical for Type 2 and Type 3. The tube shall be able to oscillate through an angle of 60° on either side of the vertical for Type 1 or 180° on either side of the vertical for Type 2 and Type 3.

The maximum acceptable radius of the oscillating tubes, Type 1 and Type 2 is 1 600 mm. For oscillating tube Type 3, the radius shall not exceed 800 mm. The radius shall be selected in such a way that the clearance between the specimen and the inside of the tube does not exceed 200 mm.

The relationship between the number of nozzles, each having a mean flow rate of 0,07 l/min or 0,6 l/min and the total flow rate is given in table 2.

A suitable apparatus is shown in figure D.1.

- Fixture for the specimen

The fixture shall simulate as far as possible the mounting structure to be used in the real use of products, for example, for wall-mounted equipment the fixture shall simulate a wall.

- Support for the specimen

The support for the specimen shall not be perforated for Type 1 and shall be suitably perforated for Type 2 and Type 3.

- Water supply with controls

The water used for the test shall be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the nozzles, the water shall be filtered and may be demineralized. Details of the characteristics of the water are given in annex A. During the test, the water temperature shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. If the water temperature is more than 5 K below the temperature of the specimen, a pressure balance shall be provided for the specimen.

6.2.2.2 Severities

The severities as indicated by the nozzle angle, water flow rate per hole, tube oscillating angle and duration shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from those given below.

Any combination of water test severities can be chosen independently. In this case, such a combination shall be stated in the relevant specification.

Tube de type 1

- Angle de la buse α , degrés ± 60
- Débit d'eau par trou, l/min $0,07 \pm 5 \%$
- Angle du tube oscillant, β , degrés ± 60
- Durée, min 2×5

Tube de type 2

- Angle de la buse α , degrés ± 90
- Débit par trou, l/min $0,07 \pm 5 \%$
- Angle du tube oscillant, β , degrés ± 180 (approximativement)
- Durée, min 10, 30, 60

Tube de type 3

- Angle de la buse α , degrés ± 90
- Débit d'eau par trou, l/min $0,6 \pm 0,03$
- Angle du tube oscillant, β , degrés ± 180 (approximativement)
- Durée, min 2×5

Dans certains cas la spécification particulière peut prescrire une durée plus longue.

6.2.2.3 Préconditionnement

Un préconditionnement du spécimen et des joints d'étanchéité doit être réalisé s'il est prescrit dans la spécification particulière.

6.2.2.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter les résultats des essais, telles que le traitement de surface, les couvercles et les joints d'étanchéité, doivent être examinées pour s'assurer que les instructions de la spécification particulière ont bien été respectées.

6.2.2.5 Essais

Trois types sont décrits:

Type 1:

Le spécimen à essayer doit être fixé au support, si cela est spécifié, et doit être placé sur le support dans sa position normale d'utilisation. Pour cet essai, le support ne doit pas être ajouré. On doit choisir un tube oscillant comme celui décrit à la figure D.1, avec des buses réparties sur un arc de 60° de part et d'autre de l'axe vertical, ayant un rayon satisfaisant aux exigences dimensionnelles du spécimen en essai. Le rayon maximal est de 1 600 mm. Si le spécimen en essai est trop grand, l'essai avec la buse d'arrosage doit être utilisé. Le tube est prévu de pivoter de 60° de part et d'autre de l'axe vertical. La durée d'une oscillation complète allant de $+60^\circ$ à -60° , puis à $+60^\circ$ doit être de 4 s environ.

Le débit d'eau doit être réglé selon les exigences requises indiquées au tableau 2.

Type 1 Tube

- Nozzle angle α , degrees ± 60
- Water flow per hole, l/min $0,07 \pm 5 \%$
- Tube oscillating angle β , degrees ± 60
- Duration, min 2×5

Type 2 Tube

- Nozzle angle α , degrees ± 90
- Water flow per hole, l/min $0,07 \pm 5 \%$
- Tube oscillating angle, β degrees ± 180 (approximately)
- Duration, min 10, 30, 60

Type 3 Tube

- Nozzle angle α , degrees ± 90
- Water flow per hole, l/min $0,6 \pm 0,03$
- Tube oscillating angle, β degrees ± 180 (approximately)
- Duration, min 2×5

In some cases, the relevant specification may prescribe a longer duration.

6.2.2.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

6.2.2.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the test results, such as surface treatment, covers or sealings, shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

6.2.2.5 Testing

Three types are described:

Type 1:

The specimen to be tested shall be attached to a fixture, if specified, and shall be placed on the support in its normal operational attitude. For this test, the support shall not be perforated. An oscillating tube as described in figure D.1, with nozzles over an arc of 60° on either side of vertical shall be chosen having a radius to meet the dimensional requirements of the test specimen. The maximum radius is 1 600 mm. If the test specimen is too large, the spray nozzle test shall be used. The tube is caused to oscillate through an angle of 60° on either side of vertical. The time taken for one complete oscillation $+60^\circ$ to -60° to $+60^\circ$ shall be approximately 4 s.

Water flow shall be set to the required rate given in table 2.

La durée de l'essai doit être de 5 min.

Le spécimen d'essai doit pivoter de 90° dans un plan horizontal et l'essai doit être poursuivi pendant encore 5 min.

S'il n'est pas possible de mouiller toutes les parties du spécimen en essai, le support doit être basculé de bas en haut, ou alors on doit utiliser l'essai avec la buse d'arrosage.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant l'essai et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pendant les essais sous tension.

Tableau 2 – Tube oscillant – Relation entre le nombre de buses et le débit total d'eau par rapport au rayon du tube

R rayon du tube mm	Type 1		Type 2		Type 3	
	Nombre de buses ouvertes <i>N</i> ¹⁾	Débit total d'eau l/min	Nombre de buses ouvertes <i>N</i> ¹⁾	Débit total d'eau l/min	Nombre de buses ouvertes <i>N</i> ¹⁾	Débit total d'eau l/min
200	8	0,56	12	0,84	12	7,2
400	16	1,1	25	1,8	25	15
600	25	1,8	37	2,6	37	22,2
800	33	2,3	50	3,5	50	30
1 000	41	2,9	62	4,3	–	–
1 200	50	3,5	75	5,3	–	–
1 400	58	4,1	87	6,1	–	–
1 600	67	4,7	100	7	–	–

¹⁾ Selon la disposition réelle du centre des buses, pour une distance spécifiée, le nombre *N* de buses ouvertes peut être augmenté de 1.

Type 2:

L'essai est le même que pour le type 1 avec les différences suivantes:

- le support doit être ajouré sauf prescription contraire dans la spécification particulière;
- le tube oscillant doit être muni de buses réparties sur un arc de cercle de 90° de part et d'autre de l'axe vertical;
- le tube doit osciller dans un angle d'environ 360°, 180° de part et d'autre de l'axe vertical;
- le temps mis pour une oscillation complète, de +180° à –180° puis à +180°, doit être de 12 s environ;
- la durée de l'essai doit être choisie conformément au 6.2.2.2;
- le spécimen d'essai ne doit pas pivoter de 90° dans un plan horizontal et l'essai ne doit être poursuivi;

NOTE Si l'orientation affecte la sévérité de l'essai, la spécification particulière doit l'indiquer.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

The duration of the test shall be 5 min.

The test specimen shall be turned through a horizontal angle of 90° and the test shall be continued for a further 5 min.

If it is not possible to wet all parts of the test specimen, the support shall be moved up and down or the spray nozzle test shall be used.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during test and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing in the energized condition.

Table 2 – Oscillating tube – Relationship of number of nozzles and total water flow to tube radius

Tube radius R mm	Type 1		Type 2		Type 3	
	Number of open nozzles $N^{1)}$	Total water flow l/min	Number of open nozzles $N^{1)}$	Total water flow l/min	Number of open nozzles $N^{1)}$	Total water flow l/min
200	8	0,56	12	0,84	12	7,2
400	16	1,1	25	1,8	25	15
600	25	1,8	37	2,6	37	22,2
800	33	2,3	50	3,5	50	30
1 000	41	2,9	62	4,3	–	–
1 200	50	3,5	75	5,3	–	–
1 400	58	4,1	87	6,1	–	–
1 600	67	4,7	100	7	–	–

¹⁾ Depending on the actual arrangement of nozzle centres at the specified distance, the number of open nozzles N may be increased by 1.

Type 2:

The test is the same as for Type 1 with the following differences:

- the support shall be perforated unless prescribed otherwise in the relevant specification;
- the oscillating tube shall have nozzles over an arc of 90° on either side of vertical;
- the tube shall oscillate through an angle of almost 360°, 180° on either side of vertical;
- the time taken for one complete oscillation, +180° to –180° to +180° shall be approximately 12 s;
- the test duration shall be selected from 6.2.2.2;
- the test specimen is not turned through a horizontal angle of 90° and the test is not continued for any further time.

NOTE If orientation affects the severity of the test, the relevant specification shall prescribe it.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Des précautions appropriées concernant la sécurité doivent être prises pendant les essais sous tension.

Type 3:

L'essai est le même que pour le type 2, avec les différences suivantes:

- la durée de l'essai est de 2×5 min, c'est-à-dire qu'après 5 min d'essai, on fait pivoter le spécimen de 90° horizontalement et on poursuit l'essai pendant encore 5 min.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit fonctionner pendant les essais et si l'on doit faire des mesures intermédiaires.

Des précautions appropriées de sécurité doivent être prises lors des essais sous tension.

6.2.2.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être complètement séché extérieurement en l'essuyant ou en lui appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à température ambiante.

6.2.2.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier si l'eau n'a pas pénétré de façon excessive et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Toute pénétration d'eau doit être si possible quantifiée et notée.

6.2.2.8 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les informations prescrites dans les paragraphes indiqués ci-dessous, en faisant particulièrement attention aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours demandée.

	Paragraphe
a) Sévérités*	6.2.2.2
b) Préconditionnement	6.2.2.3
c) Mesures initiales*	6.2.2.4
d) Fixation du spécimen*	6.2.2.5
e) La ou les positions du spécimen pendant les essais*	6.2.2.5
f) Etat du spécimen pendant les essais*	6.2.2.5
g) Mesures intermédiaires	6.2.2.5
h) Reprise	6.2.2.6
i) Mesures finales*	6.2.2.7

Appropriate safety precautions shall be taken when testing in the energized condition.

Type 3:

The test is the same as for Type 2 with the following differences:

- the test duration is 2×5 min; that is after 5 min of test, the specimen is turned through a horizontal angle of 90° and the test is continued for a further 5 min.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing in the energized condition.

6.2.2.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

6.2.2.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water, and submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water shall be quantified if possible and reported.

6.2.2.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Subclause
a) Severities*	6.2.2.2
b) Preconditioning	6.2.2.3
c) Initial measurements*	6.2.2.4
d) Mounting of specimen*	6.2.2.5
e) Specimen position or positions during testing*	6.2.2.5
f) State of the specimen during testing*	6.2.2.5
g) Intermediate measurements	6.2.2.5
h) Recovery	6.2.2.6
i) Final measurements*	6.2.2.7

6.2.3 Méthode Rb 1.2: Buse d'arrosage

6.2.3.1 Dispositif d'essai

Les exigences fondamentales de ce dispositif d'essai sont les suivantes:

- Buse d'arrosage (également connue sous le nom d'appareil d'arrosage portatif)
Une buse d'arrosage avec un cône de pulvérisation de 78° et un masque mobile à contrepoids qui peut diminuer jusqu'à 30°, à partir de l'horizontale, la partie supérieure du cône de pulvérisation. Le masque peut être retiré comme spécifié. La buse d'arrosage doit avoir un débit de 10 l/min $\pm$ 5 %, ce qui nécessite une pression d'eau de 50 kPa à 150 kPa (0,5 bar à 1,5 bar) (voir la figure D.3).
- Support du spécimen
Le support doit simuler, dans toute la mesure du possible, la structure de montage à utiliser dans les conditions réelles d'utilisation des produits; par exemple, pour un appareil mural, le support doit simuler un mur.
- Support du spécimen
Le support du spécimen doit avoir une surface de base plus petite que la surface du base du spécimen ou doit être correctement ajouré.
- Alimentation en eau avec dispositifs de commande
Une fois stabilisée, l'alimentation en eau doit pouvoir fournir au moins un débit de 10 l/min. L'eau utilisée pour les essais doit être de l'eau douce du robinet de bonne qualité. Pour éviter l'obturation des buses, l'eau doit être filtrée et peut être déminéralisée. Les caractéristiques de l'eau sont données en annexe A. Pendant l'essai la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. Si la température de l'eau est plus de 5 K au-dessous la température du spécimen, un rééquilibrage en pression doit être réalisé pour le spécimen.

6.2.3.2 Sévérités

Les surfaces du spécimen à arroser, si ce n'est pas la totalité, doivent être spécifiées. Les sévérités, comme l'utilisation ou la non-utilisation du masque, ainsi que la durée de l'essai doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les conditions et les valeurs doivent être choisies parmi celles indiquées ci-dessous.

- Masque mobile: utilisé;
 retiré.
- Durée d'essai, en min/m² de surface d'essai, calculée avec une tolérance de $\pm$ 10 % (avec une durée minimale, min)

1 (5); 3 (15); 6 (30)

Dans certains cas, la spécification particulière peut prescrire une durée plus longue.

6.2.3.3 Préconditionnement

Un préconditionnement du spécimen et des joints d'étanchéité doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

6.2.3.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter les résultats d'essai, telles que le traitement de surface, les couvercles et les joints d'étanchéité, doivent être examinées pour s'assurer que les instructions de la spécification particulière ont bien été respectées.

6.2.3 Method Rb 1.2: Spray nozzle

6.2.3.1 Test apparatus

The basic requirements for the test apparatus are:

- Spray nozzle (also known as hand-held shower)
A spray nozzle with a spray cone of 78° and a moving shield which is able to limit the upper part of the spray cone to 30° from the horizontal. The shield may be removed as specified. The spray nozzle shall have a delivery rate of 10 l/min $\pm$ 5 % which necessitates a water pressure of 50 kPa to 150 kPa (0,5 bar to 1,5 bar) (see figure D.3).
- Fixture for the specimen
The fixture shall simulate as far as possible the mounting structure to be used in real use of products, for example, for wall-mounted equipment the fixture shall simulate a wall.
- Support for the specimen
The support for the specimen shall have a base area which is smaller than the base area of the specimen or be suitably perforated.
- Water supply with controls
The water supply shall be capable of delivering, in a stable flow, at least 10 l/min. The water used for the test shall be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the holes, the water shall be filtered and may be demineralized. Details of the characteristics of the water are given in annex A. During the test, the water temperature shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. If the water temperature is more than 5 K below the temperature of the specimen, a pressure balance shall be provided for the specimen.

6.2.3.2 Severities

The specimen surfaces to be sprayed, if not all, shall be specified. The severities as indicated by the use of the shield or not and the test duration shall be prescribed in the relevant specification. The severities shall be selected from those given below.

- Moving shield: in use,
 removed.
- Test duration, min/m² test surface, calculated with a tolerance of $\pm$ 10 % (subject to a minimum duration, min)
1 (5); 3 (15); 6 (30).

In some cases, the relevant specification may prescribe a longer duration.

6.2.3.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

6.2.3.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the test result such as surface treatment, covers or sealings shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

6.2.3.5 Essais

Le spécimen doit être fixé comme cela est décrit par la procédure d'essai du tube oscillant (type 1 et type 2 du 6.2.2.5). La pression de l'eau doit être réglée pour avoir un débit de $10 \text{ l/min} \pm 5 \%$. Elle doit être maintenue constante tout au long de l'essai. Les surfaces spécifiées doivent être arrosées pendant la durée spécifiée et depuis une distance de $(0,4 \pm 0,1) \text{ m}$. Si on utilise la buse à la place du tube oscillant de type 2, l'écran mobile doit être retiré et la pulvérisation doit être appliquée selon un angle de $\pm 180^\circ$ par rapport à l'axe vertical.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant l'essai et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pendant les essais sous tension.

6.2.3.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être complètement séché extérieurement en l'essuyant ou en lui appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à la température ambiante.

6.2.3.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier si l'eau n'a pas pénétré de façon excessive et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Toute pénétration d'eau doit être si possible quantifiée et notée.

6.2.3.8 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les informations prescrites aux paragraphes indiqués ci-dessous, en faisant particulièrement attention aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours demandée.

	Paragraphe
a) Sévérités*	6.2.3.2
b) Préconditionnement	6.2.3.3
c) Mesures initiales*	6.2.3.4
d) Fixation du spécimen*	6.2.3.5
e) La ou les positions du spécimen pendant les essais*	6.2.3.5
f) Etat du spécimen pendant les essais*	6.2.3.5
g) Mesures intermédiaires	6.2.3.5
h) Reprise	6.2.3.6
i) Mesures finales*	6.2.3.7

6.3 Méthode Rb 2: Jet d'eau

6.3.1 Description générale de l'essai

Le spécimen en essai est fixé sur un support. Le spécimen en essai est soumis à un jet d'eau qui simule des éclaboussures provenant des roues, ou des paquets de mer. La buse d'essai normalisée est décrite en D.2.2 et à la figure D.4.

6.2.3.5 Testing

The specimen shall be mounted as described in the oscillating tube test procedure (6.2.2.5 Type 1 or Type 2). The water pressure shall be adjusted to give a delivery rate of 10 l/min $\pm$ 5 %. It shall be kept constant throughout the test. The specified surfaces shall be sprayed for the specified duration and from a distance of (0,4 $\pm$ 0,1) m. When the spray nozzle is used as an alternative to the oscillating tube Type 2, the moving shield shall be removed and the spray shall be applied at $\pm 180^\circ$ from vertical.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing in the energized condition.

6.2.3.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

6.2.3.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water, and submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water shall be quantified if possible and reported.

6.2.3.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Subclause
a) Severities*	6.2.3.2
b) Preconditioning	6.2.3.3
c) Initial measurements*	6.2.3.4
d) Mounting of specimen*	6.2.3.5
e) Specimen position or positions during testing*	6.2.3.5
f) State of the specimen during testing*	6.2.3.5
g) Intermediate measurements	6.2.3.5
h) Recovery	6.2.3.6
i) Final measurements*	6.2.3.7

6.3 Method Rb 2: Water jet

6.3.1 General description of the test

The test specimen is mounted on a fixture. The test specimen is subjected to a water jet which should simulate wheel spray, or breaking seas. The standard test nozzle is described in D.2.2 and figure D.4.

Les exigences fondamentales du dispositif d'essai sont:

– Buse d'arrosage à la lance

La buse d'arrosage à la lance doit fournir un jet d'eau bien formé et avoir un diamètre utile, respectivement, de 6,3 mm et 12,5 mm pour la petite buse et la grande buse (voir figure D.4).

– Support du spécimen

Le support doit, dans toute la mesure du possible, simuler la structure de montage à utiliser dans les conditions réelles d'utilisation des produits, par exemple, pour un équipement mural, le support doit simuler un mur.

Le support du spécimen doit avoir une surface de base plus petite que celle du spécimen ou être convenablement ajouré.

Le support doit avoir une résistance et une stabilité suffisantes pour supporter les effets hydrodynamiques du jet d'eau.

– Alimentation en eau et dispositif de commandes

L'alimentation en eau doit être faite avec de l'eau douce de bonne qualité et doit pouvoir fournir au moins 100 l/min. La pression de l'eau doit être d'au moins 100 kPa avec ce débit, ou de 1 000 kPa lorsque l'on utilise la petite buse. Pendant l'essai la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. Si la température de l'eau est à plus de 5 K en dessous de la température du spécimen, un équilibrage de pression doit être utilisé pour le spécimen.

6.3.2 Sévérités

Les sévérités telles qu'indiquées par le choix de la taille de la buse d'arrosage à la lance, du débit et de la durée des essais doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi celles données ci-dessous:

Buse de 6,3 mm

– Débit, l/min (et pression d'alimentation approximative correspondante, kPa)

75 ± 5 % (1 000)

– Durée, min/m² de la surface d'essai, calculée avec une tolérance de ±10 % (avec une durée minimale, min)

0,3 (1)

Buse de 6,3 mm

– Débit, l/min (et pression d'alimentation approximative correspondante, kPa)

12,5 ± 5 % (30)

– Durée, min/m² de surface d'essai, calculée avec une tolérance de ±10 % (avec une durée minimale, min)

1 (3); 3 (10)

Buse de 12,5 mm

– Débit, l/min (et pression d'alimentation approximative correspondante, kPa)

100 ± 5 % (100)

– Durée, min/m² de surface d'essai, calculée avec une tolérance de ±10 % (avec une durée minimale, min)

1 (3); 3 (10); 10 (30)

The basic requirements for the test apparatus are:

– Hose nozzle

The hose nozzle shall give a solid water jet and have a free diameter of 6,3 mm and 12,5 mm for the small and large nozzle respectively (see figure D.4).

– Fixture for the specimen

The fixture shall simulate as far as possible the mounting structure to be used in the real use of products, for example, for wall-mounted equipment the fixture shall simulate a wall.

The fixture for the specimen shall have a base area which is smaller than the base area of the specimen or be suitably perforated.

The fixture must have a sufficient strength and stability to withstand the hydrodynamic effect of the water jet.

– Water supply with controls

The water supply shall be fresh tap water of good quality and shall be capable of delivering at least 100 l/min. The water pressure should be at least 100 kPa at this flow or 1 000 kPa when using the small nozzle. During the test, the water temperature shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. If the water temperature is more than 5 K below the temperature of the specimen, a pressure balance shall be provided for the specimen.

6.3.2 Severities

The severities as indicated by the choice of hose nozzle size, flow rate and test duration shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from those given below:

6.3 mm nozzle

- Flow rate, l/min (and corresponding approximate supply pressure, kPa)

75 ± 5 % (1 000)

- Duration, min/m² of the test surface, calculated with a tolerance of ±10 % (subject to a minimum duration, min)

0,3 (1)

6.3 mm nozzle

- Flow rate, l/min (and corresponding approximate supply pressure, kPa)

12,5 ± 5 % (30)

- Duration, min/m² of the test surface, calculated with a tolerance of ±10 % (subject to a minimum duration, min)

1 (3); 3 (10)

12.5 mm nozzle

- Flow rate, l/min (and corresponding approximate supply pressure, kPa)

100 ± 5 % (100)

- Duration, min/m² of the test surface, calculated with a tolerance of ±10 % (subject to a minimum duration, min)

1 (3); 3 (10); 10 (30)

6.3.3 Préconditionnement

Un preconditionnement du spécimen et des joints d'étanchéité doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

6.3.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter les résultats d'essai doivent être examinées pour s'assurer que les spécifications particulières ont bien été respectées.

6.3.5 Essais

Le spécimen doit être fixé sur le support dans sa position normale de fonctionnement.

La distance entre la buse et le spécimen doit être de $2,5 \text{ m} \pm 0,5 \text{ m}$. Cette distance peut être réduite si nécessaire pour s'assurer d'un mouillage correct lors de l'arrosage vers le haut. A une distance de 2,5 m de la buse, la partie principale du jet d'eau doit se trouver dans un cercle de 40 mm pour une buse de 6,3 mm et de 120 mm pour une buse de 12,5 mm.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le spécimen doit être lavé à grande eau sur toutes les faces, dans toutes les directions possibles, avec un jet d'eau provenant d'une buse d'essai normalisée, comme illustré par la figure D.4.

Les dimensions de la buse, le débit d'eau et la durée de l'essai doivent être comme prescrits dans la spécification particulière, choisis selon le paragraphe 6.3.2.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pendant les essais sous tension.

6.3.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être complètement séché extérieurement en l'essuyant ou en lui appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à température ambiante.

6.3.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier si l'eau n'a pas pénétré de façon excessive et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Toute pénétration d'eau doit être si possible quantifiée et notée.

6.3.8 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les informations prescrites aux paragraphes indiqués ci-dessous, en faisant particulièrement attention aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours demandée.

6.3.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

6.3.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the sealing shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

6.3.5 Testing

The specimen shall be mounted on the fixture in its normal operating position.

The distance from the nozzle to the specimen shall be $2,5 \text{ m} \pm 0,5 \text{ m}$. This distance may be reduced if necessary to ensure proper wetting when spraying upwards. At a distance of 2,5 m from the nozzle, the substantial part of the water jet shall be within a circle of 40 mm for the 6,3 nozzle and 120 mm for the 12,5 mm nozzle.

Unless otherwise specified in the relevant specification, the specimen shall be sluiced on all faces from all practicable directions with a stream of water from a standard test nozzle as shown in figure D.4.

The size of nozzle, flow rate and test duration shall be as prescribed in the relevant specification, selected from 6.3.2.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing specimens in the energized condition.

6.3.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

6.3.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water, and submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water shall be quantified if possible and reported.

6.3.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Paragraphe
a) Sévérités*	6.3.2
b) Préconditionnement	6.3.3
c) Mesures initiales*	6.3.4
d) Fixation du spécimen*	6.3.5
e) La ou les positions des spécimen pendant les essais*	6.3.5
f) Etat du spécimen pendant les essais*	6.3.5
g) Mesures intermédiaires	6.3.5
h) Reprise	6.3.6
i) Mesures finales*	6.3.7

7 Essai Rc: Immersion

7.1 Objet

Cet essai s'applique aux produits conçus pour être étanches à l'eau et qui, pendant le transport ou en service, peuvent être soumis à une immersion. La spécification particulière doit indiquer clairement si, selon le cas, un produit essayé séparément, appelé ci-après spécimen, doit fonctionner pendant l'essai ou simplement subir, sans dommage, les conditions d'immersion dans l'eau. Dans les deux cas, la spécification particulière doit toujours prescrire les tolérances de fonctionnement acceptables.

On utilise habituellement l'eau douce du robinet. Si toutefois, un essai doit être effectué dans de l'eau de mer, cette exigence doit être indiquée dans la spécification particulière ainsi que les caractéristiques de cette eau de mer.

La spécification particulière peut faire appel à des mesures de valeurs de résistivité et de pH.

7.2 Méthode Rc 1: Réservoir d'eau

7.2.1 Description générale

Le spécimen en essai est soumis à une pression spécifiée par immersion dans un réservoir d'eau à une profondeur spécifiée. Après l'essai, le spécimen est examiné pour vérifier si de l'eau n'a pas pénétré et afin de déceler d'éventuels changements dans ses caractéristiques.

7.2.2 Sévérités

Les sévérités telles que la hauteur d'eau et la durée d'essai doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi celles indiquées ci-dessous.

– Hauteur d'eau, m

0,15; 0,4; 1; 2; 5

La hauteur d'eau est définie ici par la distance comprise entre la surface de l'eau et le point le plus haut du spécimen.

NOTE La classification IP selon la CEI 60529 définit la hauteur d'eau différemment.

– Durée, h

0,5; 2; 24

	Subclause
a) Severities*	6.3.2
b) Preconditioning	6.3.3
c) Initial measurements*	6.3.4
d) Mounting of specimen*	6.3.5
e) Specimen position or positions during testing*	6.3.5
f) State of the specimen during testing*	6.3.5
g) Intermediate measurements	6.3.5
h) Recovery	6.3.6
i) Final measurements*	6.3.7

7 Test Rc: Immersion

7.1 Object

This test is applicable to products which are designed to be resistant to ingress of water, and which, during transportation or in service, may be subjected to immersion. It shall be clearly stated in the relevant specification whether a product tested separately, hereinafter referred to as a specimen, has to function during testing or merely to survive conditions of immersion in water. In either case, the relevant specification shall always prescribe the acceptable tolerances in performance.

Normally, fresh tap water is used. If, however, a test is to be made in sea water this shall be stated in the relevant specification together with the characteristics of the sea water.

The relevant specification may call for measurements of resistivity and pH values.

7.2 Method Rc 1: Water tank

7.2.1 General description

The test specimen is subjected to a specified pressure by immersion in a water tank at a specified depth. After testing, the specimen is examined with respect to ingress of water and checked for possible changes of characteristics.

7.2.2 Severities

The severities indicated by head of water and duration shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from those given below.

– Head of water, m

0,15; 0,4; 1; 2; 5

The head of water is defined here as the distance from the surface of the water to the uppermost point of the specimen.

NOTE The IP classification in IEC 60529 defines the head of water differently.

– Duration, h

0,5; 2; 24

7.2.3 Préconditionnement

Un preconditionnement du spécimen et des joints d'étanchéité doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

7.2.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter l'étanchéité doivent être examinées pour s'assurer que les instructions de la spécification particulière ont bien été respectées.

7.2.5 Essais

Le spécimen doit être fixé dans la position prescrite par la spécification particulière et doit être complètement immergé dans le réservoir d'eau. On peut ajouter à l'eau une teinture soluble, telle que la fluorescéine, afin de faciliter la détection des fuites.

Le spécimen doit être soumis à l'une des valeurs de hauteur d'eau prescrite et pendant une durée précisée dans la spécification particulière, choisie dans le paragraphe 7.2.2.

La température initiale de l'eau doit être comprise entre la température du spécimen et une température inférieure de 5 K à cette dernière. La température de l'eau ne doit en aucun cas dépasser 35 °C.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pendant les essais sous tension.

7.2.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être complètement séché extérieurement en l'essuyant ou en lui appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à température ambiante.

7.2.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier si l'eau n'a pas pénétré et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Toute pénétration d'eau doit être si possible quantifiée et notée.

7.2.8 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les informations prescrites dans les paragraphes indiqués ci-dessous, en faisant particulièrement attention aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours demandée.

7.2.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

7.2.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the sealing shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

7.2.5 Testing

The specimen shall be fixed in the position as prescribed in the relevant specification and shall be completely immersed in a water tank. A water soluble dye such as fluorescein may be added to the water in order to facilitate indication of leakage.

The specimen shall be subjected to the head-of-water value and for the duration prescribed in the relevant specification, selected from 7.2.2.

The initial water temperature shall be between the specimen temperature and 5 K lower. The water temperature shall under no circumstances exceed 35 °C.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing the specimen in the energized condition.

7.2.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

7.2.7 Final measurements

The specimen shall be examined for the ingress of water, and submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water shall be quantified if possible and reported.

7.2.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Paragraphe
a) Composition de l'eau de mer si elle a été prescrite	7.1
b) Valeur de la résistivité et du pH de l'eau (dispositif d'essai)	7.1, E.1
c) Sévérités*	7.2.2
d) Préconditionnement	7.2.3
e) Mesures initiales*	7.2.4
f) Fixation du spécimen*	7.2.5
g) Etat du spécimen pendant l'essai*	7.2.5
h) Mesures intermédiaires	7.2.5
i) Reprise	7.2.6
j) Mesures finales*	7.2.7

7.3 Méthode Rc 2: Chambre à eau pressurisée

7.3.1 Description générale de l'essai

Le spécimen en essai est soumis à une pression spécifiée par immersion complète dans une chambre à eau pressurisée. Après les essais, le spécimen est examiné pour vérifier si de l'eau n'a pas pénétré et contrôler d'éventuels changements de ses caractéristiques.

7.3.2 Sévérités

Les sévérités telles que la pression dans la chambre et la durée d'essai doivent être prescrites dans la spécification particulière. Les valeurs doivent être choisies parmi celles indiquées ci-dessous.

- Surpression en kPa (hauteur d'eau équivalente, m):

20(2);	50(5);	100(10);	200(20);	500(50);
1 000(100);	2 000(200);	5 000(500);	10 000(1 000)	
- Durée, h:

2; 24; 168

7.3.3 Préconditionnement

Un préconditionnement du spécimen et des joints d'étanchéité doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

7.3.4 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites dans la spécification particulière. Toutes les particularités du spécimen susceptibles d'affecter l'étanchéité doivent être examinées pour s'assurer que les instructions de la spécification particulière ont bien été respectées.

7.3.5 Essais

Le spécimen doit être placé dans la position prescrite par la spécification particulière et doit être complètement immergé dans la chambre à eau pressurisée. On peut ajouter à l'eau une teinture soluble, telle que la fluorescéine, afin de faciliter la détection des fuites.

	Subclause
a) Composition of sea water if prescribed	7.1
b) Resistivity and pH values of water (test apparatus)	7.1, E.1
c) Severities*	7.2.2
d) Preconditioning	7.2.3
e) Initial measurements*	7.2.4
f) Mounting of specimen*	7.2.5
g) State of the specimen during testing*	7.2.5
h) Intermediate measurements	7.2.5
i) Recovery	7.2.6
j) Final measurements*	7.2.7

7.3 Method Rc 2: Pressurized water chamber

7.3.1 General description of the test

The test specimen is subjected to a specified pressure by complete immersion in water in a pressurized water chamber. After testing, the specimen is examined for ingress of water and checked for possible changes of characteristics.

7.3.2 Severities

The severities indicated by the pressure in the chamber and the duration shall be prescribed in the relevant specification. The values shall be selected from those given below.

- Overpressure kPa (equivalent head of water, m):

20(2);	50(5);	100(10);	200(20);	500(50);
1 000(100);	2 000(200);	5 000(500);	10 000(1 000)	
- Duration: h

2; 24; 168

7.3.3 Preconditioning

Preconditioning of the specimen and seals shall be carried out if prescribed in the relevant specification.

7.3.4 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification. All features of the specimen likely to affect the sealing shall be inspected to ensure that the instructions of the relevant specification have been followed.

7.3.5 Testing

The specimen shall be placed in the position as prescribed in the relevant specification and shall be completely immersed in a pressurized water chamber. A water soluble dye such as fluorescein may be added to the water in order to facilitate indication of leakage.

Le spécimen doit être soumis à la pression prescrite et pendant la durée précisée dans la spécification particulière indiquée en 7.3.2.

Pendant l'essai, la température de l'eau ne doit pas varier de plus de 5 K par rapport à la température du spécimen en essai. La température de l'eau ne doit pas dépasser 35 °C.

La spécification particulière doit indiquer si le spécimen doit être mis en fonctionnement pendant les essais et si des mesures intermédiaires doivent être faites.

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pendant les essais sous tension.

7.3.6 Reprise

Sauf indications contraires dans la spécification particulière, le spécimen doit être complètement séché extérieurement en l'essuyant ou en lui appliquant une circulation d'air forcé de faible intensité à température ambiante.

7.3.7 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné pour vérifier si l'eau n'a pas pénétré et doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

Toute pénétration d'eau doit être si possible quantifiée et notée.

7.3.8 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être fournis dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les informations prescrites dans les paragraphes indiqués ci-dessous, en faisant particulièrement attention aux points marqués d'un astérisque (*), symbole indiquant qu'une information est toujours demandée.

	Paragraphe
a) Composition de l'eau de mer, si elle a été prescrite	7.1
b) Valeur de la résistivité et du pH de l'eau (dispositif d'essai)	7.1, E.3
c) Sévérités*	7.3.2
d) Préconditionnement	7.3.3
e) Mesures initiales*	7.3.4
f) Fixation du spécimen*	7.3.5
g) Etat du spécimen pendant l'essai*	7.3.5
h) Mesures intermédiaires	7.3.5
i) Reprise	7.3.6
j) Mesures finales*	7.3.7

The specimen shall be subjected to the pressure value and for the duration prescribed in the relevant specification selected from 7.3.2.

During the test the water shall not differ by more than 5 K from the temperature of the specimen under test. The water temperature shall not exceed 35 °C.

The relevant specification shall state whether the specimen shall be operated during testing and if intermediate measurements shall be made.

Appropriate safety precautions shall be taken when testing the specimen in the energized condition.

7.3.6 Recovery

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen shall be thoroughly dried externally by wiping or by applying low-velocity forced air at room temperature.

7.3.7 Final measurements

The specimen shall be examined for ingress of water, and submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

Any ingress of water shall be quantified if possible and reported.

7.3.8 Information to be given in the relevant specification

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be given in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*) as this information is always required.

	Subclause
a) Composition of sea water if prescribed	7.1
b) Resistivity and pH values of water (test apparatus)	7.1, E.3
c) Severities*	7.3.2
d) Preconditioning	7.3.3
e) Initial measurements*	7.3.4
f) Mounting of specimen*	7.3.5
g) State of the specimen during testing*	7.3.5
h) Intermediate measurements	7.3.5
i) Recovery	7.3.6
j) Final measurements*	7.3.7

Annexe A (informative)

Caractéristiques de l'eau à prendre en compte lors de la rédaction de la spécification particulière

A.1 Généralités

Certaines caractéristiques relatives à l'eau utilisées pour les essais de cette norme sont spécifiées dans les méthodes d'essais; par exemple la dimension des gouttes, l'intensité des chutes de gouttes d'eau, la vitesse des gouttes et l'angle d'incidence par rapport au spécimen. De plus, il existe d'autres caractéristiques relatives à l'alimentation en eau qui peuvent, soit affecter le fonctionnement proprement dit du dispositif d'essai, soit influencer directement ou indirectement le spécimen.

Pour la majorité des essais d'eau, il est probable que l'eau proviendra d'une alimentation en eau de ville; cependant, une telle alimentation peut varier considérablement en pression, température et pureté. Ces particularités sont à considérer par rapport au but de l'essai, par exemple pénétration de l'eau dans le spécimen ou variations des caractéristiques de la surface, et qualité de l'alimentation en eau sera à vérifier. Si l'alimentation ne convient pas, elle peut, par la suite, être soumise à un nouveau traitement; ou si cela n'est pas possible, on aura recours à une autre source.

A.2 Pureté

L'eau de ville contient normalement diverses impuretés qui peuvent provenir de la source, par exemple, l'absorption de minéraux pendant son passage dans les rivières, ou, par adjonction de désinfectant pour le traitement chimique en chlore par exemple.

A.2.1 Effet sur le spécimen en essai

Les essais d'eau sur différents types de spécimens peuvent nécessiter des mesures électriques à effectuer soit pendant soit après la période d'arrosage. Les mesures électriques peuvent s'appliquer aux surfaces directement exposées à l'eau, ou aux surfaces intérieures qui ont été mouillées par la pénétration de l'eau, à travers les ouvertures ou les fuites. Dans ces conditions, il peut être nécessaire de s'assurer que l'eau provenant du dispositif d'essai est non conductrice; cela implique la nécessité d'avoir de l'eau distillée ou déionisée.

Une autre particularité qui peut être à considérer est celle de la corrosion du spécimen par la présence d'eau. Les essais de la présente norme ne sont pas destinés à produire de la corrosion, mais cela peut se produire accidentellement dans certaines conditions. Si la corrosion est à éviter, il peut être utile d'utiliser de l'eau distillée ou déionisée; cependant, il convient de noter que de l'eau pure peut éventuellement être contaminée par des agents de pollution en suspension dans l'air ou provenant de la surface du spécimen.

De toutes façons, l'apparition de produits de corrosion a plus de chances de se produire quelques instants après l'essai d'eau que pendant l'essai lui-même, lorsque les effets de l'action chimique ou électrochimique se sont développés.

Annex A (informative)

Water characteristics to be considered when writing the relevant specification

A.1 General

Certain characteristics of the water supply for tests in this standard are specified in the test methods, for example, drop size, field intensity, velocity of drops and angle of incidence to the specimen. In addition, there are other characteristics of the water supply which may either affect the proper functioning of the test apparatus or have some direct or indirect influence on the specimen.

For the majority of water tests, it is probable that the water will be drawn from a local main supply; however, such a supply may vary considerably in pressure, temperature and purity. These features will need to be considered in relation to the purpose of the test, for example ingress into the specimen or change of surface characteristics, and the suitability of the water supply assessed. If the supply is not suitable, it may be subjected to further processing or, if this is not practicable, an alternative source should be provided.

A.2 Purity

Mains water supplies normally contain various impurities which may originate from the source, for example the absorption of minerals during its passage through rivers or, as in the case of chlorination, may have been introduced as a disinfectant by chemical processing.

A.2.1 Effect on test specimen

Water tests on certain kinds of specimen may require electrical measurements to be made on the specimen either during or following the spraying period. The electrical measurements may include surfaces directly exposed to the water or those interior surfaces which have been wetted by the ingress of water through vents or leaks. In these circumstances, it may be necessary to ensure that the water from the test apparatus is non-conducting; this implies the need for distilled or deionized water.

Another feature which may need to be considered is that of corrosion of the specimen by the presence of water. The tests in this standard are not intended to produce corrosion but this may occur inadvertently under certain conditions. If corrosion is to be avoided, it may be appropriate to use distilled or deionized water; however, it should be noted that pure water may eventually become contaminated by airborne or surface pollutants.

In any event, the appearance of corrosion products is more likely to occur some time after the water test than during the test itself when the effects of the chemical or electrochemical action have developed.

A.2.2 Effet sur le dispositif d'essai

Les impuretés dans l'alimentation en eau du dispositif d'essai peuvent réduire le débit de l'eau ou le rendre irrégulier. La sévérité de cet effet devient d'autant plus important que le dispositif d'essai fonctionne avec des pressions d'eau plus faibles. Les méthodes d'essai de l'essai Ra (chutes de gouttes d'eau) sont particulièrement sensibles aux problèmes d'obturation de l'orifice d'aspersion d'eau. Le filtrage de l'alimentation en eau ou une alimentation en eau déminéralisée peuvent être nécessaires.

A.2.3 Pénétration de l'eau dans le spécimen

Certaines caractéristiques de l'eau projetée sur le spécimen qui affectent la pénétration, par exemple la température, la dimension des gouttelettes, la vitesses et l'angle d'incidence, sont prises en compte dans la méthode de l'essai R. Cependant, la composition de l'eau elle-même peut également affecter la pénétration dans le spécimen par des trous ou par des fuites. S'il y a de l'eau à l'entrée d'un trou, le débit à travers le trou est directement proportionnel à la différence de pression dans ce passage (généralement il résulte de la différence de température provoquée par l'eau plus fraîche) et inversement proportionnel à la viscosité. La tension de surface de l'eau s'oppose, au contraire, à l'écoulement en réduisant la différence de pression et empêche tout écoulement à travers des trous très petits.

Quelques valeurs approchées de ces caractéristiques de l'eau sont données dans le tableau A.1.

A.3 Qualité de l'eau pour l'essai R

A.3.1 Essai Ra: Chutes de gouttes d'eau

Il convient que l'eau utilisée pour ces essais soit de l'eau du robinet, douce et de bonne qualité. Pour empêcher l'obturation des buses, il convient que l'eau soit filtrée et elle peut être déminéralisée.

Il convient que l'eau déminéralisée ou distillée ait une valeur de pH comprise entre 6,5 et 7,2 et que la résistivité ne soit pas inférieure à 500 Ωm .

A.3.2 Essai Rb: Projection d'eau

Il convient que l'eau utilisée pour ces essais soit de l'eau du robinet, douce et de bonne qualité. Pour empêcher l'obturation des buses, il convient que l'eau soit filtrée et elle peut être déminéralisée.

A.3.3 Essai Rc: Immersion

L'eau utilisée pour ces essais est normalement de l'eau douce du robinet, mais peut être aussi de l'eau de mer. Il convient que sa température soit égale à $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$. On peut ajouter à l'eau une teinture soluble telle que la fluorescéine pour faciliter la détection des fuites.

Tableau A.1 – Caractéristiques de l'eau avec valeurs approximatives

Constante diélectrique relative:	Eau pure	80 à 25 $^\circ\text{C}$
Résistivité:	Eau très pure	200 000 Ωm
	Eau déionisée	500 Ωm à 5 000 Ωm
	Eau de ville	2,5 Ωm
Tension de surface à 20 $^\circ\text{C}$		$73 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$
Tension de surface à 20 $^\circ\text{C}$	Avec 0,1 g/l d'agent mouillant	$43 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$
Tension de surface à 20 $^\circ\text{C}$	Avec 0,5 g/l d'agent mouillant	$30 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$

A.2.2 Effect on test apparatus

Impurities in the water supply to the test apparatus may result in reduced or erratic water flow. The severity of this effect becomes more important with test apparatus operating at lower water pressures. Test methods of Test Ra (falling drops) are particularly susceptible to problems of clogging of the water orifice. Filtration of the water supply or the provision of a demineralized supply may be necessary.

A.2.3 Ingress of water into the specimen

Certain features of the water incident to the specimen which affects the ingress, for example, temperature, droplet size, velocity and angle of incidence, are included in the method of Test R. However, the composition of the water itself can also affect the entry into any holes or leaks in the specimen. If water is present at the entrance of a hole the flow through the hole is directly proportional to the difference in pressure across it (usually a result of the temperature difference induced by the cooler water) and inversely proportional to the viscosity. The surface tension of the water opposes the flow by reducing the pressure difference and will prevent any flow through very small holes.

Some approximate values of these characteristics of water are given in table A.1.

A.3 Water quality for Tests R

A.3.1 Test Ra: Falling drops

The water for these tests should be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the nozzles, the water should be filtered and may be demineralized.

Demineralized or distilled water should have a pH value of 6,5 to 7,2 and a resistivity of not less than 500 Ωm .

A.3.2 Test Rb: Impacting water

The water for these tests should be fresh tap water of good quality. In order to avoid clogging of the nozzles the water should be filtered and may be demineralized.

A.3.3 Test Rc: Immersion

The water for these tests is normally fresh tap water but can be sea water. The water temperature should be $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$. A water soluble dye such as fluorescein may be added to the water in order to facilitate indication of leakage.

Table A.1 – Typical characteristics of water with approximate values

Relative dielectric constant:	Pure water	80 at 25 $^\circ\text{C}$
Resistivity:	Very pure water	200 000 Ωm
	Deionized water	500 Ωm to 5 000 Ωm
	Mains supply	2,5 Ωm
Surface tension at 20 $^\circ\text{C}$		$73 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$
Surface tension at 20 $^\circ\text{C}$	With 0,1 g/l wetting agent	$43 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$
Surface tension at 20 $^\circ\text{C}$	With 0,5 g/l wetting agent	$30 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$

Annexe B (informative)

Guide général

B.1 Généralités

Cette norme comprend une grande variété d'essais d'eau, soit en tant que chute de gouttes d'eau dans l'air (essais Ra et Rb), soit en tant que masse de liquide homogène (essai Rc), qui peuvent être utilisés pour déterminer leurs effets sur les produits. Tous les cas où l'eau, sous forme liquide, fait partie du microclimat environnant un produit, par exemple, pluie, bruine, arrosage au jet, immersion, ont été envisagés; toutefois, l'érosion résultant de projections de gouttes d'eau à grande vitesse n'a pas été considérée.

En premier lieu, les effets intéressants d'un essai d'eau sont soit la pénétration dans une enveloppe, soit un changement des caractéristiques de surface du produit, par exemple l'abaissement de la tension de contournement des isolateurs électriques. En général, le critère de succès pendant ou après l'exposition à un essai dépendra de la nature du produit et il devra être spécifié dans la spécification particulière. Pour certains produits, il peut être important que l'eau ne pénètre pas dans l'enveloppe de protection, tandis que pour d'autres, une pénétration d'eau est permise. Lors de la conception du produit, il est probable que le degré de protection requis pour l'enveloppe dépendra de la sensibilité à l'eau des parties protégées, bien que l'enveloppe puisse avoir d'autres fonctions que la protection contre l'eau.

Il convient que des mesures de sécurité appropriées soient prises lorsque le spécimen est essayé sous tension.

B.2 Facteurs affectant la sévérité d'essai

Les facteurs qui contribuent à la sévérité de l'essai sont les suivants:

- a) Intensité de la pluie ou de la chute de gouttes d'eau;
- b) Vitesse des gouttes d'eau;
- c) Angle d'inclinaison de la chute des gouttes sur le spécimen;
- d) Pression d'eau (essai Rc);
- e) Différence de température entre l'eau et le spécimen;
- f) Qualité de l'eau.

Annex B (informative)

General guidance

B.1 General

This standard includes a range of water tests either as a field of water drops in air (Test Ra and Rb) or as a homogeneous mass of liquid (Test Rc) which may be used to determine their effect on products. The tests are intended to embrace all situations where water in liquid form is a part of the micro-climate surrounding a product, for example, rain, drizzle, hosing, immersion, but excluding erosion resulting from high-velocity water drops.

In the first instance, the effect of interest of a water test is either that of ingress into an enclosure or of a change in the surface characteristics of the product, for example, the lowering of flash-over voltage of electrical isolators. In general, the criterion of success during or following exposure to a water test will depend on the nature of the product and must be specified in the relevant specification. For certain products, it may be essential that no water penetrates its protective enclosure, while for other products some water penetration may be allowed. During the product design, it is probable that the degree of protection required of the enclosure will depend on the sensitivity to water of the enclosed parts, although the enclosure may serve a variety of purposes beyond that of protection from water.

Appropriate safety precautions should be taken when testing the specimen in the energized condition.

B.2 Factors affecting the test severity

The factors which contribute to the severity of the test are as follows:

- a) Intensity of rain or water dropfield;
- b) Velocity of water drops;
- c) Tilt angle of water dropfield to specimen;
- d) Water pressure (Test Rc);
- e) Temperature difference between water and specimen;
- f) Water quality.

Annexe C (informative)

Guide pour l'essai Ra

C.1 Généralités

L'essai Ra: Chutes de gouttes d'eau, comprend deux méthodes.

Méthode Ra 1: Cette méthode avec pluie artificielle est applicable aux produits qui peuvent être placés à l'extérieur et qui ne sont pas protégés contre la pluie naturelle.

Méthode Ra 2: Cette méthode de la boîte à gouttes est applicable aux produits qui sont normalement protégés contre la pluie naturelle, mais qui peuvent être exposés à des chutes de gouttes d'eau résultant d'une condensation ou de fuites provenant des surfaces supérieures.

Avant de retenir la méthode d'essai à utiliser, il faut déterminer la méthode d'essai et les conditions d'essais qui conviennent. La méthode d'essai choisie et les sévérités sont tenues de représenter l'exposition la plus sévère qui est envisagée pour le spécimen en essai, en utilisation normale.

C.2 Exemple de dispositif d'essai

C.2.1 Méthode Ra 1: Pluie artificielle

Une ou plusieurs buses d'arrosage du type «à cône homogène», disponibles dans le commerce, sont disposées pour donner l'intensité prescrite (voir figure C.1). Une buse «à cône homogène» est une buse qui, dans toute sa zone de cône, a une répartition d'intensité pratiquement égale. Cela la distingue de la buse ordinaire dont la structure d'arrosage est du type à cône creux.

C.2.2 Méthode Ra 2: Boîte à gouttes

L'appareil requis pour l'essai est constitué d'un réservoir d'eau de dimensions suffisantes ayant plusieurs buses, espacées à des intervalles de 20 mm ou 25 mm, sur une grille carrée à sa base, qui permet à l'eau de s'égoutter librement par chacune des buses, avec le débit spécifié. La taille du réservoir dépend de la surface moyenne du spécimen à essayer. Dans le cas de grands spécimens, elle peut être limitée aux dimensions nécessaires pour couvrir les zones critiques choisies, si la spécification particulière l'autorise. La figure C.2 donne des détails de l'appareil couramment utilisé pour cet essai.

Cette disposition donne des gouttes de 3 mm à 5 mm de diamètre.

C.3 Vérification du dispositif d'essai

C.3.1 Intensité

Pour mesurer l'intensité de la pluie artificielle ainsi que celle de la boîte à gouttes, on peut utiliser un certain nombre de coupelles placées sur une rangée. Il convient que l'alignement de coupelles soit muni d'un couvercle pivotant (voir la figure C.1).

Annex C (informative)

Guidance for Test Ra

C.1 General

Test Ra: Falling drops, comprises two test methods.

Method Ra 1: Artificial rain, is applicable for products which may be placed outdoors and unprotected from natural rain.

Method Ra 2: Drip box, is applicable for products which normally are protected from natural rain, but may be exposed to drops falling as a result of condensation or leakage from upper surfaces.

Before deciding on the test method to be used, an assessment must be made of which test method and test conditions are appropriate. Also that the selected test method and severities represent the most severe exposure anticipated for the test item when in ordinary use.

C.2 Example of test apparatus

C.2.1 Method Ra 1: Artificial rain

One or more spraying nozzles of commercially available "solid cone" type are arranged to give the prescribed intensity (see figure C.1). A "solid cone" nozzle is one that, within its entire cone area, has a fairly even intensity distribution. This distinguishes it from the plain nozzle which gives its spray pattern as a hollow cone.

C.2.2 Method Ra 2: Drip box

The apparatus required consists of a water container of adequate plan dimensions having a number of nozzles, spaced at intervals of 20 mm or 25 mm on a square grid in its base, which permit the water to drip freely and per orifice, at the specified intensities. The size of the container will depend upon the mean area of the specimen to be tested: it may be restricted to such dimensions as to cover selected critical areas of large specimens if permitted by the relevant specification. Figure C.2 gives details of an apparatus currently in use for this test.

This arrangement results in drops of 3 mm to 5 mm diameter.

C.3 Verification of test apparatus

C.3.1 Intensity

To measure the intensity of the artificial rain as well as that of the drip box a number of cups placed in a row can be used. The cup array should be equipped with a pivoting lid (see figure C.1).

L'intensité à l'emplacement d'une coupelle est:

$$R = \frac{V \times 6}{A \times t}$$

où

R est l'intensité, en mm/h;

V est le volume recueilli, en cm³;

A est la surface de la coupelle, en dm²;

t est le temps mesuré, en min.

C.3.2 Dimension des gouttes

Une photo prise sur une section mince dans le champ de gouttes permet de déterminer la dimension des gouttes. Pour que les gouttes apparaissent clairement et distinctement, on peut utiliser un flash électronique et une lentille de Fresnel (voir figure C.1). Une durée de flash non supérieure à 10 µs, produite, par exemple, par le déclenchement d'un éclair simple d'un bon stroboscope du type utilisé pour les essais de vibration, convient. La dimension du champ de gouttes qui est fonction de l'intensité (ou de la pression d'alimentation) est pratiquement stable dans le temps, pour un montage de buse spécifique.

Après confirmation initiale, il est uniquement nécessaire de vérifier à nouveau le dispositif d'essai, si une action corrective a eu lieu à la suite de l'obturation des buses par des impuretés.

C.3.3 Résistivité et valeur du pH

Voir A.3.1.

The intensity at the location of any one cup is:

$$R = \frac{V \times 6}{A \times t}$$

where

R is the intensity in mm/h;

V is the sampled volume in cm³;

A is the area of the cup in dm²;

t is the measuring time in min.

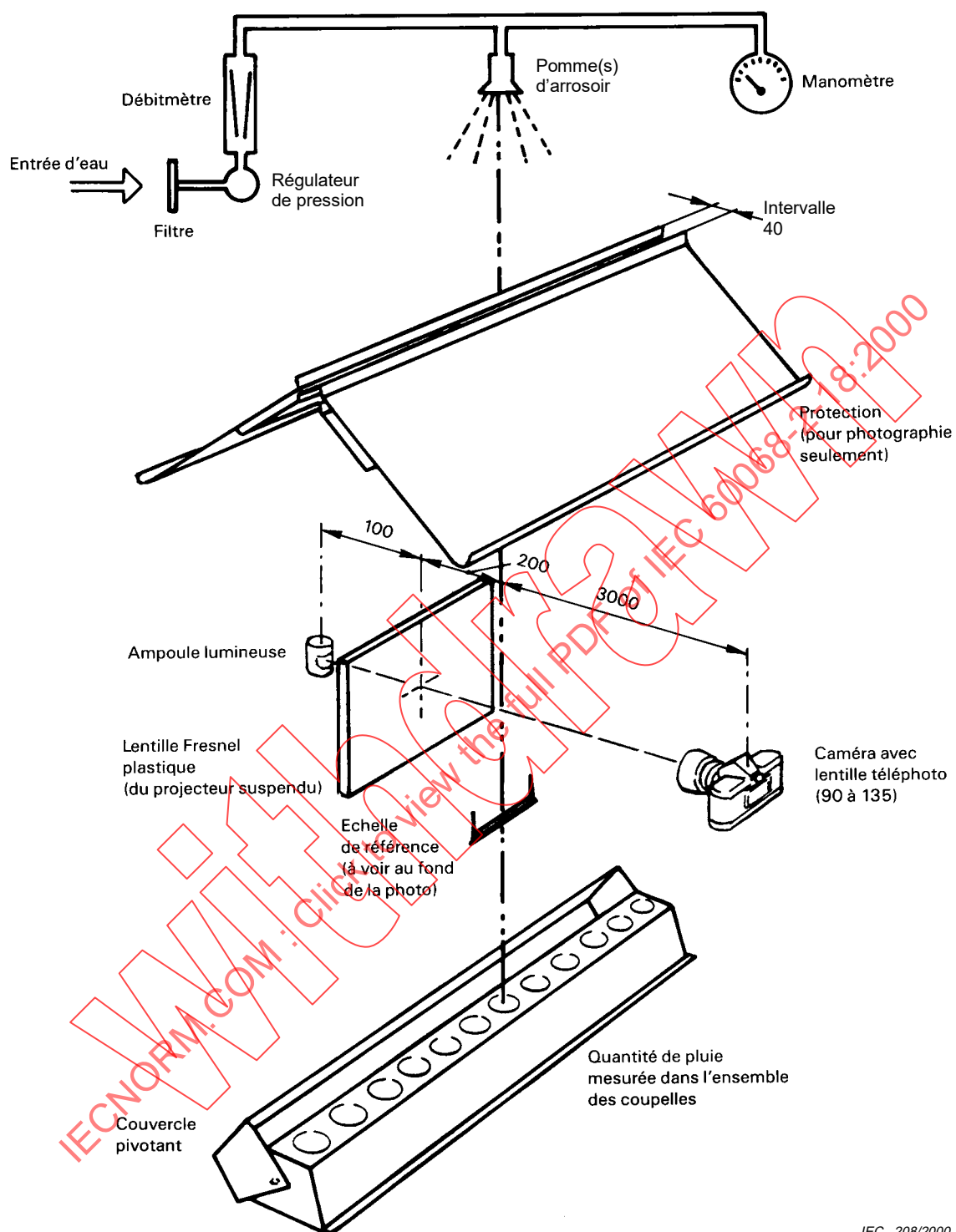
C.3.2 Drop size

From a picture taken on a thin section through the drop field it is possible to determine the drop size. For the drops to appear clearly and distinctly, a short-duration electronic flash and a Fresnel lens may be used (see figure C.1). A flash duration of not more than 10 µs, generated, for example, by single-flash triggering of a good stroboscope of the type used in vibration testing is suitable. The drop field size as a function of intensity (or feeding pressure) is fairly stable over time for a specific nozzle set-up.

After initial confirmation the test apparatus will need to be re-checked only when, for example, clogging of the nozzles by impurities may have occurred and been corrected.

C.3.3 Resistivity and pH value

See A.3.1.



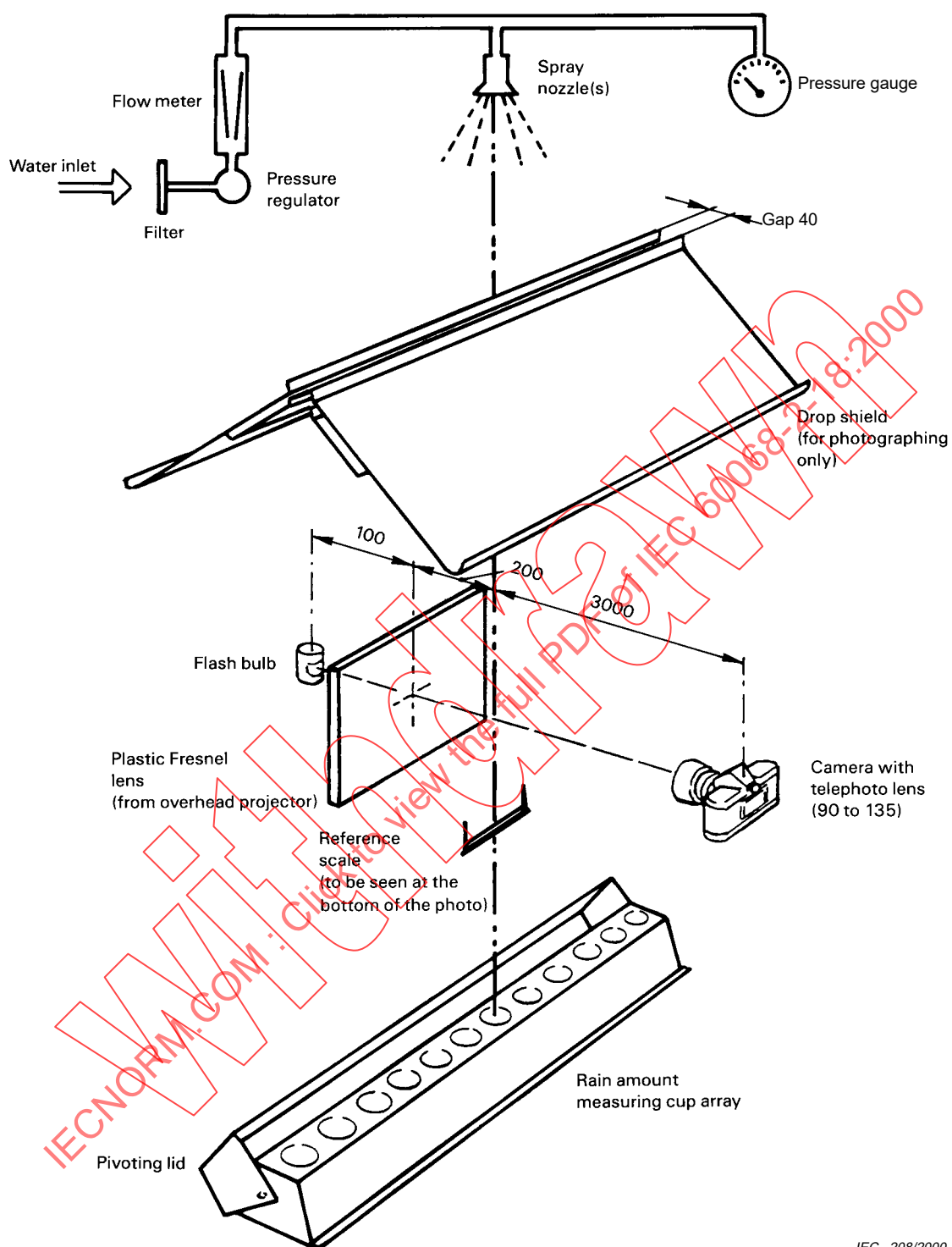
IEC 208/2000

Dimensions en millimètres

NOTE 1 Distance entre la buse d'arrosage et la surface de la coupelle est d'environ 2 500 mm.

NOTE 2 Le montage représenté est un dispositif de confirmation.

Figure C.1 – Essai Ra 1, dispositif d'essai et montage pour mesurer les dimensions des gouttes et leur intensité par la méthode de la pluie artificielle



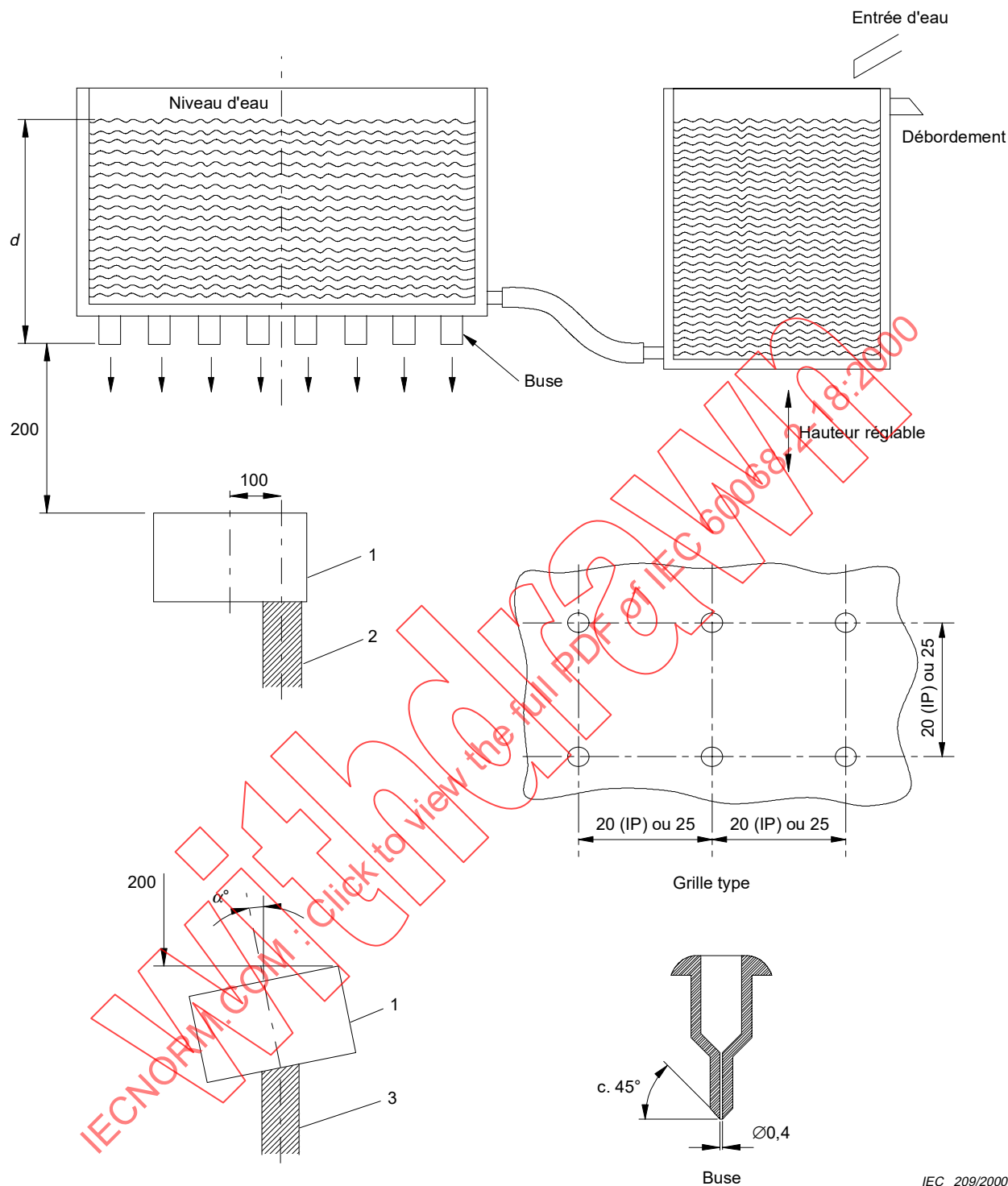
IEC 208/2000

Dimensions in millimetres

NOTE 1 The distance between the spray nozzle and the cup area is approximately 2 500 mm.

NOTE 2 The set-up shown is a confirmation device.

Figure C.1 – Test Ra 1, test apparatus and measurement set-up for drop sizes and intensity for artificial rain method



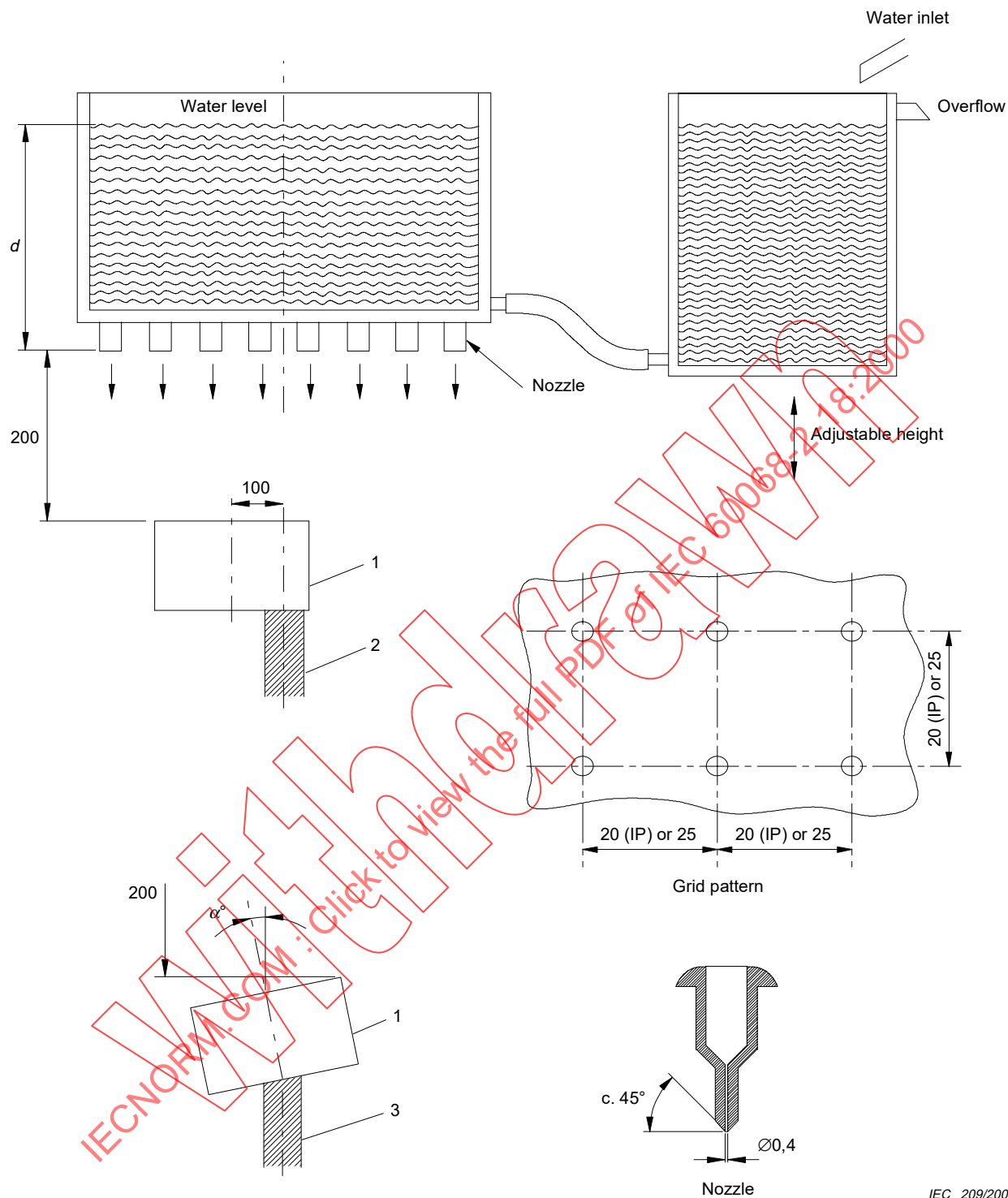
Dimensions in millimètres

- 1 Spécimen en essai
- 2 Table tournante
- 3 Support

NOTE 1 L'intensité est contrôlée en réglant le niveau d'eau (d).

NOTE 2 Ce dispositif est communément utilisé et est disponible dans le commerce mais un dispositif d'essai différent peut être utilisé s'il est possible de démontrer que les résultats obtenus sont identiques.

Figure C.2 – Essai Ra 2, dispositif d'essai recommandé pour la méthode de la boîte à gouttes



Dimensions in millimetres

- 1 Test specimen
- 2 Turntable
- 3 Support

NOTE 1 The intensity is controlled by adjusting the water level (d).

NOTE 2 This apparatus is commonly in use and is commercially available, but a different test apparatus, including the nozzles, may be used if it can be demonstrated that the results obtained are identical.

Figure C.2 – Test Ra 2, recommended test apparatus for the drip box method

Annexe D (informative)

Guide pour l'essai Rb

D.1 Généralités

L'essai Rb: Projections d'eau, comprend deux méthodes.

Méthode Rb 1: Ces méthodes du tube oscillant et de la buse d'arrosage sont applicables aux produits qui peuvent être exposés à l'eau des systèmes d'arrosage ou aux éclaboussures provenant des roues.

Méthode Rb 2: Cette méthode du jet d'eau est applicable aux produits qui peuvent être exposés aux débordements, aux lavages à grande eau ou aux paquets de mer.

Il convient que la méthode d'essai choisie et les sévérités représentent l'exposition la plus sévère pour le spécimen en essai, en utilisation normale. Il convient que des dispositions soient prises en ce qui concerne la fixation et l'installation du spécimen, par exemple en utilisant un toit artificiel, un plafond ou un mur, ainsi que pour ce qui concerne les trous de vidange et les orifices de ventilation.

Si la méthode Rb 1 est retenue, il convient de choisir le tube oscillant comme méthode d'essai, à condition que les dimensions et la forme du spécimen en essai soient telles que le rayon du tube ne dépassent pas 1,6 m. Si cette condition ne peut pas être remplie, il convient d'utiliser une buse d'arrosage.

D.2 Exemple du dispositif d'essai

D.2.1 Méthode Rb 1: Tube oscillant et buse d'arrosage

D.2.1.1 Méthode Rb 1.1: Tube oscillant

Selon la sévérité choisie ou le type de tube oscillant:

- le tube oscillant est muni de buses à écoulement rectiligne de 0,4 mm ou 0,8 mm de diamètre disposées à une distance de 50 mm d'axe à axe.
Les buses sont placées pour former un angle (α) de 60° ou de 90° de part et d'autre du point médian du tube oscillant. Le débit moyen de chaque buse est de 0,07 l/min ou 0,6 l/min;
- il convient que le tube oscillant se déplace – à une vitesse de 30 °/s – dans un angle (β) de 60° ou de 180° (environ) de part et d'autre du plan central vertical;
- le support est placé au centre du demi-cercle du tube. Il convient qu'il tourne autour d'un axe de rotation vertical et qu'il puisse pivoter de haut en bas de façon telle que toutes les parties du spécimen prévues pour être mouillées le soient au cours de l'essai;
- il convient que le support puisse être bloqué dans une position donnée, ou qu'il soit réglable dans deux positions situées sur un axe horizontal pour former un angle de 90°;
- il convient que le support ne soit pas ajouré (par exemple pour l'essai IPX3 de la CEI 60529) ou qu'il soit convenablement ajouré (par exemple pour l'essai IPX4 de la CEI 60529);
- le spécimen est fixé sur le support à peu près au centre du demi-cercle formé par le tube.