

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Classification of environmental conditions –
Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their
severities – Transportation and handling**

**Classification des conditions d'environnement –
Partie 3-2: Classification des groupements des agents d'environnement et de
leurs sévérités – Transport et manutention**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Classification of environmental conditions –
Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their
severities – Transportation and handling**

**Classification des conditions d'environnement –
Partie 3-2: Classification des groupements des agents d'environnement et de
leurs sévérités – Transport et manutention**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-5374-8

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

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope and object	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General	6
5 Classification of groups of environmental parameters and their severities	7
5.1 General	7
5.2 K Climatic conditions	7
5.3 B Biological conditions	9
5.4 C Chemically active substances	9
5.5 S Mechanically active substances	10
5.6 M Mechanical conditions	11
Annex A (informative) Chemically active substances	15
Bibliography	16
Figure 1 – Consolidation of vibration conditions	13
Figure 2 – Consolidation of mechanical conditions	14
Table 1 – Classification of climatic conditions	8
Table 2 – Classification of biological conditions	9
Table 3 – Classification of chemically active substances	10
Table 4 – Classification of mechanically active substances	11
Table 5 – Classification of mechanical conditions	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling

FOREWORD

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

International Standard IEC 60721-3-2 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification, and methods of test.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1997, and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Clause 1: reworded and added handling.
- b) Clause 2: updated normative references.
- c) Clause 3: updated definitions.
- d) Clause 4: reworded and simplified.

- e) Clause 5: revised and updated. Several classes have been replaced by completely new classes based on the use of new information obtained from referenced Technical Reports.
- f) Table 1 through Table 5: updated.
- g) Table 6 deleted.
- h) Old annexes A to C removed except Clause A.3 that is incorporated in Clause 5.
- i) New Annex A.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
104/773/FDIS	104/783/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60721 series, published under the general title *Classification of environmental conditions*, can be found on the IEC website.

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

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

The contents of the corrigendum of November 2018 have been included in this copy.

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

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling

1 Scope and object

This part of IEC 60721 classifies the groups of environmental parameters and their severities to which a product is subjected while being transported and handled.

The most commonly used methods of transportation and handling have been taken into account, including the following:

- road transport: cars, trucks;
- rail transport: trains, trams;
- water transport, inland and maritime: ships;
- air transport: aircraft, jet, propeller, helicopter;
- handling equipment: cranes, transport lifts, cableways, persons;
- conveyors;
- hand trollies.

The environmental conditions specified in this document are those that the product can be exposed to while transported and handled. If the product is packaged, the environmental conditions apply to the package containing the product. If the product is unpackaged, the environmental conditions apply to the product.

Conditions for storage are given in IEC 60721-3-1.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60721-1, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60721-1 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

weather-protected

protected from the influences of meteorological conditions

3.2

non-weather-protected

not protected from the influences of meteorological conditions

4 General

A product may be subjected to a range of environmental conditions during its lifetime. These conditions have been separated into classes described in IEC 60721-3-0. The classes given may be used for defining the maximum short-term environmental stresses on a product. However, they do not provide information regarding the long-term or total lifetime environmental stresses a product may experience. This means that no reliability or lifetime assessment is possible based on these classes alone. Refer to IEC 60721-2 (all parts) and applicable technical reports (IEC TR 62130, IEC TR 62131-2, IEC TR 62131-3, IEC TR 62131-4 and IEC TR 62131-5) for further information on actual environmental conditions.

A product may be simultaneously exposed to a number of environmental parameters. For example, solar radiation and temperature, temperature and humidity, as well as vibration and temperature change. Combinations of the environmental parameters given may increase the stress effect on a product. Therefore, combined conditions should be considered in the design and evaluation of a product.

Products should be designed to survive and operate in different environments. Basically, they will be affected by environmental influences in two ways:

- by the effects of short-term extreme environmental conditions which may directly cause malfunction or destroy the product;
- by the effect of long-term subjection to non-extreme environmental stresses which may slowly degrade the product and finally cause malfunction or destruction of the product.

Short-term extreme environmental conditions may occur at any time in a product's life. A product may be unaffected by an extreme condition when it is new but fail when it is subjected to the same condition after being used for a long period of time due to the effect of ageing. The order in which the environmental conditions are applied may affect the results of an evaluation.

It is important for the product specification, when referring to a certain class in IEC 60721-3 (all parts), to define whether the product is required to be capable of operating or only to survive without permanent damage when being exposed to the conditions described by the class.

The environmental classes may be used as a basis for the selection of design and test severities with respect to the consequence of failure. Information contained in IEC 60721-3 (all parts) may be used as a means to help establish expected requirements for use, storage, transportation, etc., and in the development of relevant specifications. The selected severities used for testing should attempt to produce the effects of the actual environment.

EXAMPLE 1 A high temperature test on a heat dissipating product is designed to simulate the thermal effect of subjecting a product to conditions of high air temperature, solar radiation and other possible heat sources dependent on the application.

EXAMPLE 2 In a mechanical shock test, the product can be subjected to mechanical shocks of simple pulse shapes (e.g., half-sine), while the actual conditions cannot be described by such simple pulses.

It is recognized that extreme or special environmental conditions may exist which require consideration of severities that are not addressed by this document.

5 Classification of groups of environmental parameters and their severities

5.1 General

A number of classes for climatic conditions (K), special climatic conditions (Z), biological conditions (B), chemically active substances (C), mechanically active substances (S), and mechanical conditions (M) are specified.

This classification allows for a number of possible combinations of environmental conditions which bear upon products wherever stored. It represents the real situation concerning world-wide conditions of storage due to local influences of open-air climate, etc. For certain environmental parameters, it has not yet been possible to specify quantitative severities.

For a given location or product, reference should be made to the total set of classes as defined in 5.2 through 5.6, for example:

2K13/2B3/2C2/2S6/2M5

5.2 K Climatic conditions

NOTE The classes defined in previous versions of this document have been replaced with new classes as a result of recent efforts at collecting information regarding climatic conditions. Those results are contained in Technical Reports referenced in this document.

When selecting appropriate classes, attention should be paid to the fact that the climatic conditions in weather-protected locations may depend on the open-air (non-weather-protected) conditions, especially air temperature and solar radiation, and the type of transportation enclosure.

The following conditions are specified in Table 1.

- 2K10 applies to fully air conditioned enclosed transportation. Air temperature and humidity control is used continuously to maintain the required conditions.
- 2K11 applies to weather-protected transportation with limited temperature control and no humidity control.
- 2K12 applies to weather-protected transportation without temperature and humidity controls in unventilated enclosures in arid, temperate, tropical and cold climates. Polar climate is excluded. The product may be transported in heated, pressurized aircraft holds.
- 2K13 applies to non-weather-protected transportation in temperate, tropical, and cold climates. Arid and polar climates are excluded.
- 2K14 applies to transportation in non-weather-protected transportation worldwide (including arid and polar climates). This also includes transportation in unpressurized aircraft holds. The product may be subjected to sea waves when being transported on open decks of ships.

Table 1 – Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Classification				
		Weather-protected			Non-weather-protected	
		2K10	2K11	2K12	2K13	2K14
a) Low air temperature	°C	+20 ⁶⁾	+5	–45	–45	–50
b) High air temperature	°C	+25 ⁶⁾	+40	+70	+45 ⁹⁾	+50 ⁹⁾
c) Low relative humidity ¹⁾	%	20	5	4	4	4
d) High relative humidity ¹⁾	%	75	85	100	100	100
e) Low absolute humidity ¹⁾	g/m ³	4	1	0,5	0,02	0,003
f) High absolute humidity ¹⁾	g/m ³	15	25	29	35	35
g) Rate of change of temperature ²⁾	°C/min	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0
h) Low air pressure ³⁾	kPa	70	70	70	70	30
i) High air pressure ³⁾	kPa	106	106	106	106	106
j) Solar radiation	W/m ²	No	No	8)	1090	1090
k) Heat radiation	Not specified	None	None	None	None	None
l) Movement of surrounding air ⁴⁾	m/s	0,5	1,0	1,0	7)	7)
m) Condensation	Not specified	No	No	Yes	Yes	Yes
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Not specified	No	No	No	Yes	Yes
o) Rain intensity	mm/min	None	None	None	3,3	3,3
p) Driving rain	m/s	None	None	None	7)	7)
q) Snow load	kg/m ²	None	None	None	100	100
r) Low rain temperature ⁵⁾	°C	None	None	None	+5	+5
s) Water from sources other than rain	Not specified	No	No	Dripping Water	10)	10)
t) Formation of ice and frost (including freeze-thaw)	Not specified	No	No	Yes	Yes	Yes
u) Temperature shock	Not specified	No	No	Yes	Yes	Yes

1) The low and high relative humidity levels are limited by the low and high absolute humidity, so that, for example, for environmental parameters a) and c), or b) and d), the severities given in Table 1 do not occur simultaneously.

2) Averaged over a period of time of 5 min.

3) The value of 70 kPa represents a limit for open-air conditions, normally at an altitude of 3 000 m. In some geographical areas, open-air conditions may occur at higher altitudes. Conditions in mines are not considered.

4) A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air.

5) This rain temperature should be considered together with high air temperature b) and solar radiation j). The cooling effect of the rain has to be considered in connection with the surface temperature of the product.

6) These are air-conditioned locations with a tolerance of ± 2 °C on stated temperature value.

7) If applicable, a special value should be selected based on expected transportation mode (e.g., lorry, open decks of ships).

8) Thermal effect of solar radiation is included in the temperature.

9) Thermal effect of solar radiation is not included in the temperature.

10) Sources of water other than rain are encompassed by driving rain.

5.3 B Biological conditions

No quantitative severity has been specified for the following conditions. The specified parameters of Table 2 are typical, but may not be complete.

- 2B1 applies to transportation in areas without risks from mould growth and attack by animals, or in compartments with environmental controls in place to prevent mould growth and attack by animals.
- 2B2 applies to transportation in areas where mould growth and attacks of animals, except termites, may occur.
- 2B3 applies to transportation in areas where attacks by termites may additionally occur.

Table 2 – Classification of biological conditions

Biological parameter	Class		
	2B1	2B2	2B3
None	Negligible	Presence of mould, fungus, etc. Presence of rodents and other animals harmful to products	
		excluding termites	including termites

5.4 C Chemically active substances

The contamination of the natural atmosphere is mainly caused by chemical emissions from industrial activities, motor-driven vehicles, and heating systems. A further chemical influence is caused by aerosols of sea and road salts. Contamination may affect the product's function and materials. The parameters shown in Table 3 are estimates based on information available at the time of publication. It is recommended that reference be made to local or regional information specific to an area of interest when establishing requirements.

See Annex A for additional information.

- 2C1 applies to transportation and handling in rural and some urban areas with low industrial activity and moderate traffic, and areas where there is either no salt mist or there are protections in place to protect the product from salt mist. This also applies to handling indoors.
- 2C2 applies to transportation and handling in areas with normal levels of contaminants as experienced in urban areas with industrial activity scattered over the whole area, or with heavy traffic. This includes transportation in areas where salt mist is present including maritime transport of containers but not transport on open decks of ships.
- 2C3 applies to transportation and handling in areas that are in the immediate vicinity of industrial sources with chemical emissions, and transportation on open decks of ships.

Table 3 – Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit ¹⁾	Class				
		2C1	2C2		2C3	
		Maximum value	Mean value	Maximum value ²⁾	Mean value	Maximum value ²⁾
a) Salt mist to include sea and road salts	None	No	Yes		Yes	
b) Saltwater	None	No	No		Yes	
c) Sulphur dioxide	mg/m ³	0,1	0,3	1,0	5,0	10
	cm ³ /m ³	0,037	0,11	0,37	1,85	3,7
d) Hydrogen sulphide	mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10
	cm ³ /m ³	0,0071	0,071	0,36	2,1	7,1
e) Hydrogen chloride	mg/m ³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0
	cm ³ /m ³	0,066	0,066	0,33	0,66	3,3
f) Hydrogen fluoride	mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0
	cm ³ /m ³	0,0036	0,012	0,036	0,12	2,4
g) Ammonia	mg/m ³	0,3	1,0	3,0	10	35
	cm ³ /m ³	0,42	1,4	4,2	14	49
h) Ozone	mg/m ³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3
	cm ³ /m ³	0,005	0,025	0,05	0,05	0,15
i) Nitrogen oxides (expressed in equivalent values of nitrogen dioxide)	mg/m ³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0
	cm ³ /m ³	0,052	0,26	0,52	1,56	4,68
¹⁾ The values given in cm ³ /m ³ have been calculated from the values given in mg/m ³ referenced to a temperature of 20 °C and a pressure of 101,3 kPa. The table uses rounded values. ²⁾ Mean values are expected long-term values. Maximum values are limit or peak values occurring over a period of time that is typically not more than 30 min per day.						

5.5 S Mechanically active substances

NOTE The classes defined in previous versions of this document have been replaced with new classes as a result of recent efforts at collecting information regarding mechanically active substances.

Dust and sand are classified together, as the effects caused by these environmental conditions are similar. These conditions are specified in Table 4.

- 2S1 applies to transportation and handling where precautions have been taken to minimize the presence of dust and sand.
- 2S5 applies to transportation and handling with limited precautions to minimize the presence of dust and sand such as enclosed transport.
- 2S6 applies to non-enclosed transportation and handling in close proximity to dust and sand sources without special precautions to minimize the presence of dust and sand.
- 2S7 applies to transportation and handling in areas with driven dust and sand.

Table 4 – Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class			
		2S1	2S5	2S6	2S7 ¹
a) Sand in air	mg/m ³	None	30	300	1 000
b) Dust in air	mg/m ³	None	0,2	5,0	15
c) Dust (sedimentation rate)	mg/(m ² ·h)	None	15	40	80
¹⁾ If applicable, a special value should be selected based on expected transportation mode.					

5.6 M Mechanical conditions

NOTE The classes defined in previous versions of this document have been replaced with new classes as a result of recent efforts at collecting information regarding mechanical conditions. Those results are contained in Technical Reports referenced in this document.

Mechanical conditions described in this document encompass those conditions that may exist during transportation and handling. The conditions do not represent test severities. Vibration and mechanical shock environments are depicted in Figures 1 and 2, respectively, and described in Table 5.

- 2M4 applies to handling, transport by rail, river, sea, air (jet aircraft only) and road transport using good vehicles on good roads. This category includes transport of goods within ISO containers.
- 2M5 includes those conditions described by 2M4 plus road transport using poor vehicles and/or on poor roads as well as handling using trolleys with no suspension.
- 2M6 includes those conditions described by 2M4 and 2M5, plus transport by air in propeller aircraft and helicopter.

Table 5 – Classification of mechanical conditions

Environmental parameter	Unit	Class							
		2M4			2M5			2M6	
a) Stationary vibration, random:									
acceleration	(m/s ²) ² /Hz	10 ²⁾	1,0	0,5	30	3,0	1	10	5
power spectral density									
frequency range ¹⁾	Hz	2 to 3	10 to 20	50 to 2 000	2 to 3	10 to 20	500 to 2 000	5 to 200	500 to 2 000
b) Non-stationary vibration including shock: ³⁾		Figure 2 Curve 4 (equivalent to a half sine pulse of 100 m/s ² and 11 ms duration)			Figure 2 Curve 3 (equivalent to a half sine pulse of 300 m/s ² and 11 ms duration)			Figure 2 Curve 3 (equivalent to a half sine pulse of 300 m/s ² and 11 ms duration)	
Shock 1 ⁴⁾									
Shock 2 ⁴⁾		Figure 2 Curve 2 (equivalent to a half sine pulse of 300 m/s ² and 6 ms duration)			Figure 2 Curve 1 (equivalent to a half sine pulse of 1 000 m/s ² and 6 ms duration)			Figure 2 Curve 1 (equivalent to a half sine pulse of 1 000 m/s ² and 6 ms duration)	

Environmental parameter	Unit	Class		
		2M4	2M5	2M6
<i>c) Free fall:</i>				
mass less than 20 kg	m	0,25	1,2	1,5
mass 20 kg to 100 kg	m	0,25	1,0	1,2
mass more than 100 kg	m	0,1	0,25	0,5
<i>d) Toppling:</i>				
mass less than 20 kg	None	Toppling around any of the edges	Toppling around any of the edges	Toppling around any of the edges
mass 20 kg to 100 kg			Toppling around any of the edges	Toppling around any of the edges
mass more than 100 kg			No	Toppling around any of the edges
			No	
<i>e) Rolling, pitching:</i>	degrees	No	±35	±35
angle ⁵⁾ period		No	8	8
<i>f) Steady-state acceleration</i>	m/s ²	20	20	20
<i>g) Static load</i>	kPa	5	10	10
1) When transport only occurs by rail, river, sea and road, the upper frequency considered may be reduced to 500 Hz for products that are not sensitive to vibration excitations above 500 Hz. 2) The low frequency stationary vibration random component arises from the influence of land vehicle suspension systems. The component is included for design purposes but is not always included in vibration test specifications. 3) For land vehicles, these shocks can occur simultaneously with the stationary vibration random conditions. 4) Both shocks would normally be used to encompass different aspects of the shock environment. 5) An angle of 35° may only occur temporarily. An angle of up to 22,5° can be reached for long periods of time.				

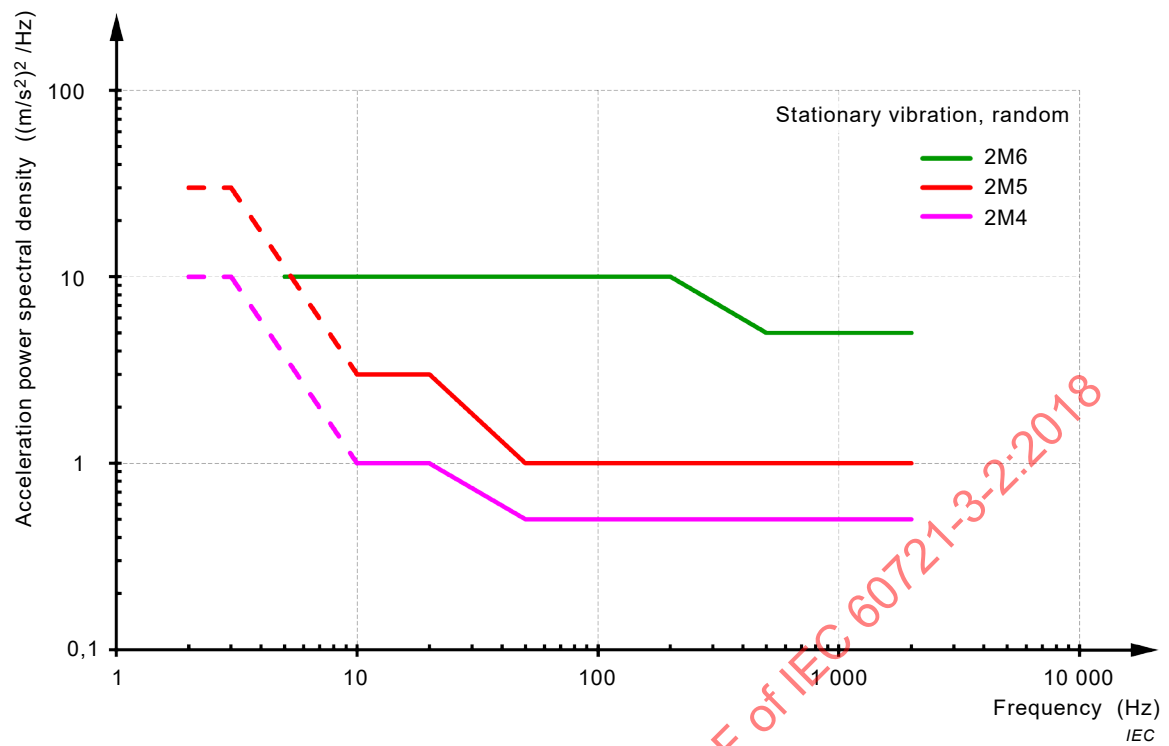


Figure 1 – Consolidation of vibration conditions

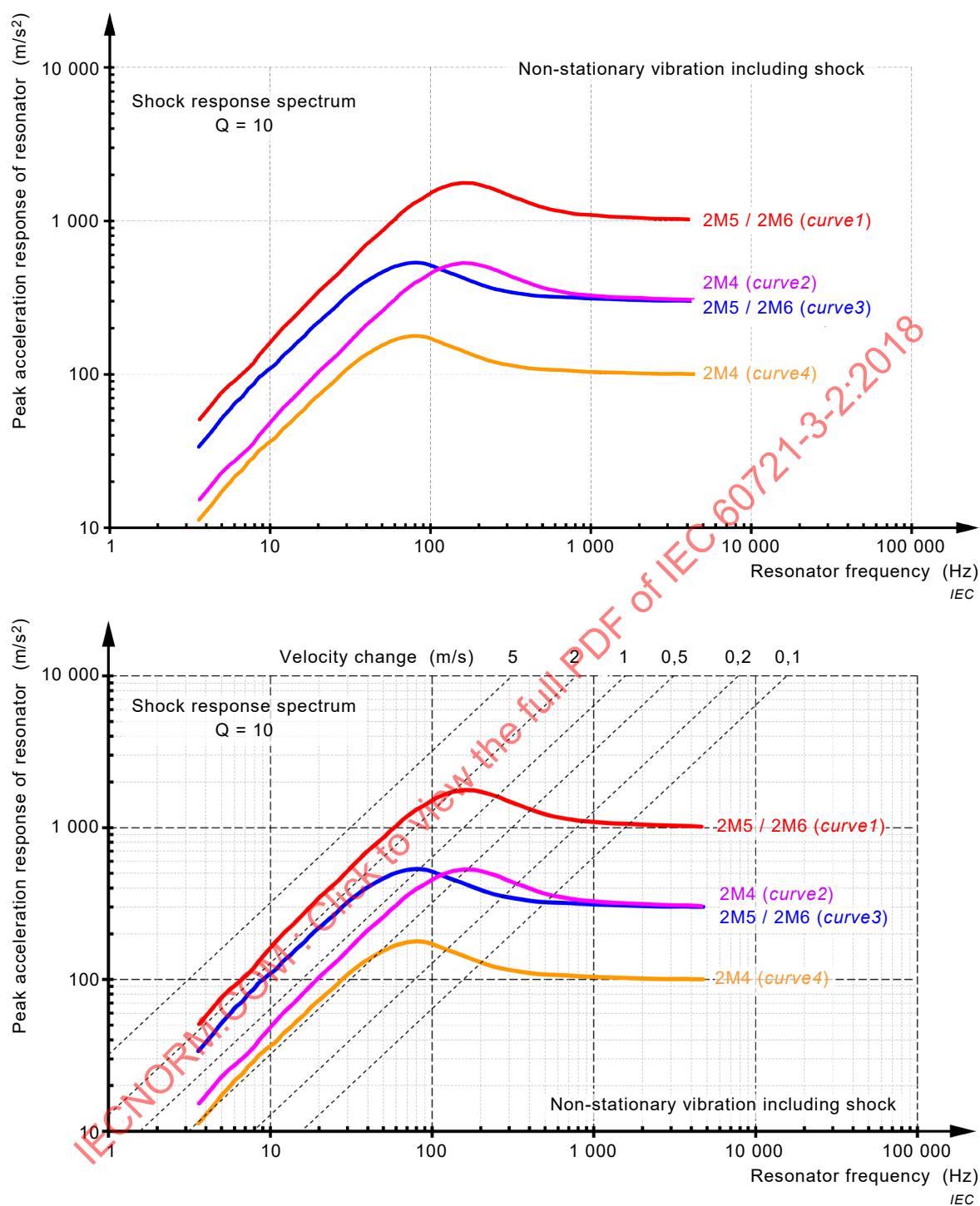


Figure 2 – Consolidation of mechanical conditions

Annex A (informative)

Chemically active substances

The values given in this classification have been taken from surveys over several years. Maximum values are given, because direct influence of higher concentrations over a short period of time normally causes more damage to material which cannot regenerate. Mean values are given additionally, because their influence may be important for the long-term effect on internal parts of the products.

In practice, not all contaminants (parameters) classified in this document are present simultaneously. Furthermore, the probability is low that the concentrations of those contaminants actually present increase simultaneously and homogeneously. Depending on the local situation, there are often higher values of one contaminant only. The values specified for class 2C1 will normally be experienced in rural areas and areas with low industrial activity. The values specified for class 2C2 are experienced in urban areas. Therefore the severity of each of these two classes shall be considered as the requirements for the combined effect of all parameters stated. The severities of class 2C3, however, cannot be combined as the requirement for the combined effect of all parameters stated in order to avoid any uneconomical overdesign. For that class, it is possible to select only the severities of those single parameters which might be relevant in the case of application. If single parameters of class 2C3 are selected for the description of the chemically active substances present at a location, the severities of class 2C2 are valid for all other parameters which are not specially named.

Chemically active liquids and chemically active solids other than sea salts or road salts are not considered in this document.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60721-3-2:2018

Bibliography

IEC 60721-2 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature*

IEC 60721-2-1, *Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*

IEC 60721-2-2, *Classification of environmental conditions – Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind*

IEC 60721-2-3, *Classification of environmental conditions – Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure*

IEC 60721-2-4, *Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature*

IEC 60721-2-5, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Section 5: Dust, sand, salt mist*

IEC 60721-2-9, *Classification of environmental conditions – Part 2-9: Environmental conditions appearing in nature – Measured shock and vibration data – Storage, transportation and in-use*

IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 60721-3-0, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction*

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3 Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC TR 62130, *Climatic field data including validation*

IEC TR 62131-2, *Environmental conditions – Vibration and shock of electrotechnical equipment – Part 2: Equipment transported in fixed wing jet aircraft*

IEC TR 62131-3, *Environmental conditions – Vibration and shock of electrotechnical equipment – Part 3: Equipment transported in rail vehicles*

IEC TR 62131-4, *Environmental conditions – Vibration and shock of electrotechnical equipment – Part 4: Equipment transported in road vehicles*

IEC TR 62131-5, *Environmental conditions – Vibration and shock of electrotechnical equipment – Part 5: Equipment during storage and handling*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60721-3-2:2018

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application et objet	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	21
4 Généralités	22
5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités.....	23
5.1 Généralités	23
5.2 Conditions climatiques K	23
5.3 Conditions biologiques B	25
5.4 Substances chimiquement actives C.....	25
5.5 Substances mécaniquement actives S.....	26
5.6 Conditions mécaniques M.....	27
Annexe A (informative) Substances chimiquement actives	31
Bibliographie	32
Figure 1 – Consolidation des conditions de vibration.....	29
Figure 2 – Consolidation des conditions mécaniques	30
Tableau 1 – Classification des conditions climatiques	24
Tableau 2 – Classification des conditions biologiques	25
Tableau 3 – Classification des substances chimiquement actives	26
Tableau 4 – Classification des substances mécaniquement actives	27
Tableau 5 – Classification des conditions mécaniques	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

**Partie 3-2: Classification des groupements des agents d'environnement
et de leurs sévérités –
Transport et manutention**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC 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 IEC 60721-3-2 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 1997. Elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Article 1: reformulation et ajout de la manutention.
- b) Article 2: mise à jour des références normatives.

- c) Article 3: mise à jour des définitions.
- d) Article 4: reformulé et simplifié.
- e) Article 5: révisé et mis à jour. Plusieurs catégories ont été remplacées par des catégories complètement nouvelles sur la base de nouvelles informations obtenues à partir des rapports techniques référencés.
- f) Tableau 1 au Tableau 5: mise à jour.
- g) Tableau 6 supprimé.
- h) Suppression des anciennes annexes A à C à l'exception de l'Article A.3 qui est intégré dans l'Article 5.
- i) Nouvelle Annexe A.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/773/FDIS	104/783/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60721, publiées sous le titre général *Classification des conditions d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

Le contenu du corrigendum de novembre 2018 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-2: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Transport et manutention

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de l'IEC 60721 classe les groupements d'agents d'environnement et de leurs sévérités auxquelles un produit est soumis lors de son transport et de sa manutention.

Il a été tenu compte des moyens de transport les plus couramment employés, y compris les moyens suivants:

- transports routiers: voitures, camions;
- transports ferroviaires: trains, tramways;
- transport par voies navigables, fluviales et maritimes: navires;
- transports aériens: avions (à propulsion, à hélice), hélicoptères;
- matériel de manutention: grues, monte-charges, téléphériques, personnes;
- courroies transporteuses;
- chariots manuels.

Les conditions d'environnement spécifiées dans le présent document sont celles auxquelles le produit peut être exposé lors de son transport et de sa manutention. Si le produit est emballé, les conditions d'environnement s'appliquent à l'emballage contenant le produit. Si le produit n'est pas emballé, les conditions d'environnement s'appliquent au produit.

Les conditions applicables au stockage sont données dans l'IEC 60721-3-1.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60721-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60721-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

protégé contre les intempéries

protégé contre les influences des conditions météorologiques

3.2

non protégé contre les intempéries

non protégé contre les influences des conditions météorologiques

4 Généralités

Un produit peut être soumis à une grande variété de conditions d'environnement pendant sa durée de vie. Ces conditions ont été divisées en catégories décrites dans l'IEC 60721-3-0. Les catégories indiquées peuvent être utilisées pour définir les contraintes environnementales maximales à court terme d'un produit. Toutefois, elles ne fournissent pas d'indications relatives aux contraintes environnementales qu'un produit peut subir à long terme ou au cours de sa durée de vie totale. Cela signifie qu'aucune fiabilité ou évaluation de la durée de vie n'est possible en se basant uniquement sur ces catégories. Se reporter à l'IEC 60721-2 (toutes les parties) et aux rapports techniques applicables (IEC TR 62130, IEC TR 62131-2, IEC TR 62131-3, IEC TR 62131-4 et IEC TR 62131-5) pour plus d'informations sur les conditions d'environnement réelles.

Un produit peut être simultanément exposé à un grand nombre d'agents d'environnement. Par exemple, le rayonnement solaire et la température, la température et l'humidité, ainsi que les vibrations et les variations de température. Les agents d'environnement indiqués peuvent accroître leurs effets sur un produit. Par conséquent, il convient de prendre en considération ces conditions combinées dans la conception et l'évaluation d'un produit.

Il convient de concevoir les produits afin qu'ils résistent et fonctionnent dans différents environnements. Ils seront principalement affectés par les influences environnementales de deux manières:

- par les effets de conditions d'environnement extrêmes à court terme, qui peuvent directement provoquer un dysfonctionnement ou détruire le produit;
- par l'effet d'une exposition à long terme à des contraintes d'environnement non extrêmes qui peuvent provoquer une lente dégradation du produit et finalement occasionner un dysfonctionnement ou une destruction du produit.

Des conditions d'environnement extrêmes à court terme peuvent survenir à tout moment du cycle de vie du produit. Un produit peut être insensible à une condition extrême lorsqu'il est neuf mais présenter un dysfonctionnement quand il est soumis à la même condition après une longue période d'utilisation en raison de l'effet du vieillissement. L'ordre dans lequel les conditions d'environnement sont appliquées peut influencer les résultats d'une évaluation.

Il est important dans la spécification de produit, lorsqu'il est fait référence à une certaine catégorie de l'IEC 60721-3 (toutes les parties), de définir si le produit est capable de fonctionner ou seulement de résister sans dommage permanent lorsqu'il est exposé aux conditions décrites par la catégorie.

Les catégories d'environnement peuvent être utilisées comme base pour le choix d'une conception et de sévérités d'essai en fonction des conséquences d'une défaillance. Les informations contenues dans l'IEC 60721-3 (toutes les parties) peuvent être utilisées pour aider à établir les exigences attendues relatives à l'utilisation, le stockage, le transport, etc., ainsi que dans le développement des spécifications correspondantes. Il convient que les sévérités choisies pour les essais tentent de produire les effets de l'environnement réel.

EXEMPLE 1 Un essai à haute température sur un produit dissipant de la chaleur est conçu pour simuler l'effet thermique d'un produit soumis à des conditions de température de l'air élevée, de rayonnement solaire et d'autres sources de chaleur possibles en fonction de l'application.

EXEMPLE 2 Lors d'un essai de choc mécanique, le produit est susceptible d'être soumis à des chocs mécaniques de formes d'impulsions simples (par exemple, semi-sinusoïdales), tandis que les conditions réelles ne peuvent pas être décrites par des impulsions aussi simples.

Il est reconnu que des conditions d'environnement extrêmes ou spéciales peuvent exister, nécessitant une prise en considération de sévérités qui ne sont pas traitées dans le présent document.

5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

5.1 Généralités

Un certain nombre de catégories pour les conditions climatiques (K), climatiques spéciales (Z) et biologiques (B), les substances chimiquement actives (C) et mécaniquement actives (S), et les conditions mécaniques (M) sont spécifiées.

Cette classification permet un certain nombre de combinaisons possibles de conditions d'environnement qui influent sur les produits, quel que soit l'endroit où ils sont stockés. Elle représente la situation réelle pour des conditions universelles de stockage dues aux influences locales du climat à l'air libre, etc. Il n'a pas encore été possible de quantifier les sévérités de certains agents d'environnement.

Pour un produit ou un endroit donné, il convient de se référer à la série complète des catégories définies de 5.2 à 5.6, par exemple:

2K13/2B3/2C2/2S6/2M5

5.2 Conditions climatiques K

NOTE Les catégories définies dans les versions précédentes de ce document ont été remplacées par de nouvelles catégories grâce à de récentes initiatives de collecte d'informations sur les conditions climatiques. Ces résultats figurent dans les rapports techniques référencés dans le présent document.

Pour la sélection des catégories appropriées, il convient de tenir compte du fait que les conditions climatiques dans les endroits protégés contre les intempéries peuvent dépendre des conditions (sans protection contre les intempéries) à l'air libre, en particulier de la température de l'air et du rayonnement solaire, ainsi que du type d'enceinte de transport.

Les conditions suivantes sont spécifiées au Tableau 1.

- 2K10 concerne le transport fermé complètement climatisé. La température de l'air et l'humidité sont constamment régulées pour maintenir les conditions exigées.
- 2K11 concerne le transport dans des conditions de protection contre les intempéries avec une régulation limitée de la température et sans régulation de l'humidité.
- 2K12 concerne le transport dans des conditions de protection contre les intempéries sans régulation de température et d'humidité dans des compartiments non ventilés, en climats aride, tempéré, tropical et froid. Le climat polaire est exclu. Le produit peut être transporté dans des soutes d'avion chauffées et pressurisées.
- 2K13 concerne le transport dans des conditions d'absence de protection contre les intempéries en climats tempéré, tropical et froid. Les climats aride et polaire sont exclus.
- 2K14 concerne le transport dans des conditions d'absence de protection, dans le monde entier (y compris les climats aride et polaire). Cette catégorie inclut également le transport dans des soutes d'avion non pressurisées. Le produit peut être soumis aux paquets de mer lorsqu'il est transporté sur les ponts des navires sans être sous abri.

Tableau 1 – Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Classification				
		Protégé contre les intempéries			Non protégé contre les intempéries	
		2K10	2K11	2K12	2K13	2K14
a) Basse température de l'air	°C	+20 ⁶⁾	+5	–45	–45	–50
b) Haute température de l'air	°C	+25 ⁶⁾	+40	+70	+45 ⁹⁾	+50 ⁹⁾
c) Faible humidité relative ¹⁾	%	20	5	4	4	4
d) Forte humidité relative ¹⁾	%	75	85	100	100	100
e) Faible humidité absolue ¹⁾	g/m ³	4	1	0,5	0,02	0,003
f) Forte humidité absolue ¹⁾	g/m ³	15	25	29	35	35
g) Taux de variation de température ²⁾	°C/min	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0
h) Basse pression atmosphérique ³⁾	kPa	70	70	70	70	30
i) Haute pression atmosphérique ³⁾	kPa	106	106	106	106	106
j) Rayonnement solaire	W/m ²	Non	Non	8)	1090	1090
k) Rayonnement de chaleur	Non spécifiée	Rien	Rien	Rien	Rien	Rien
l) Mouvement de l'air environnant ⁴⁾	m/s	0,5	1,0	1,0	7)	7)
m) Condensation	Non spécifiée	Non	Non	Oui	Oui	Oui
n) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Non spécifiée	Non	Non	Non	Oui	Oui
o) Intensité de la pluie	mm/min	Rien	Rien	Rien	3,3	3,3
p) Pluie battante	m/s	Rien	Rien	Rien	7)	7)
q) Charge de neige	kg/m ²	Rien	Rien	Rien	100	100
r) Pluie à basse température ⁵⁾	°C	Rien	Rien	Rien	+5	+5
s) Eau d'autre origine que la pluie	Non spécifiée	Non	Non	Gouttelettes d'eau	10)	10)
t) Formation de glace et de givre (y compris gel-dégel)	Non spécifiée	Non	Non	Oui	Oui	Oui
u) Choc de température	Non spécifiée	Non	Non	Oui	Oui	Oui

¹⁾ Les valeurs d'humidité relative faibles et fortes sont limitées par les humidités absolues faibles et fortes de manière que, par exemple pour les agents d'environnement a) et c), ou b) et d), les sévérités données au Tableau 1 ne surviennent pas simultanément.

²⁾ Moyenné sur un intervalle de temps de 5 min.

³⁾ La valeur 70 kPa représente une limite pour l'air libre, normalement à une altitude de 3 000 m. Dans certaines zones géographiques, les conditions à l'air libre peuvent être considérées à des altitudes supérieures. Les conditions dans les mines ne sont pas prises en compte.

⁴⁾ Un système de refroidissement n'utilisant pas la convection forcée peut être perturbé par des mouvements contraires de l'air environnant.

⁵⁾ Il convient de prendre en considération cette température de la pluie en même temps que la haute température de l'air b) et le rayonnement solaire j). L'effet de refroidissement de la pluie doit être considéré en relation avec la température de surface du produit.

⁶⁾ Ces endroits sont climatisés avec une tolérance de ± 2 °C sur la température indiquée.

⁷⁾ Le cas échéant, il est recommandé de choisir une valeur spéciale en fonction du mode de transport prévu (par exemple, camionnette, ponts ouverts des navires).

⁸⁾ L'effet thermique du rayonnement solaire est inclus dans la température.

⁹⁾ L'effet thermique du rayonnement solaire n'est pas inclus dans la température.

¹⁰⁾ Les sources d'eau autres que la pluie sont comprises dans le terme de «pluie battante».

5.3 Conditions biologiques B

Des valeurs quantitatives de sévérité n'ont pas été spécifiées pour ces conditions. Les agents spécifiés au Tableau 2 sont typiques, mais peuvent être incomplets.

- 2B1 concerne le transport dans des secteurs sans risque de croissance de moisissures et d'attaques d'animaux, ou dans des compartiments où des mesures de contrôle environnemental sont mises en place pour éviter la croissance de moisissures et les attaques d'animaux.
- 2B2 concerne le transport dans des secteurs où la croissance de moisissures et les attaques d'animaux, à l'exception des termites, peuvent survenir.
- 2B3 concerne le transport dans des secteurs où des attaques de termites peuvent en outre survenir.

Tableau 2 – Classification des conditions biologiques

Agent biologique	Catégorie		
	2B1	2B2	2B3
Rien	Négligeable	Présence de moisissures, excroissances fongueuses, etc. Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits	
		à l'exception des termites	y compris les termites

5.4 Substances chimiquement actives C

La contamination de l'atmosphère naturelle est causée principalement par les effluents chimiques des activités industrielles, des véhicules à moteur et des systèmes de chauffage. Les aérosols salins (sels marins et sels employés sur les routes) constituent une autre influence chimique. Les paramètres indiqués au Tableau 3 sont des estimations réalisées d'après les informations disponibles au moment de la publication. Il est recommandé, lors de l'établissement des exigences, de se référer aux informations locales et régionales spécifiques à la zone concernée.

Voir l'Annexe A pour plus d'informations.

- 2C1 concerne le transport et la manutention dans des zones rurales, dans certaines zones urbaines, avec une faible activité industrielle et une circulation modérée, et dans les zones sans brouillard salin ou dans lesquelles des protections sont mises en place pour protéger le produit du brouillard salin. Elle couvre également la manutention à l'intérieur.
- 2C2 concerne le transport et la manutention dans des zones présentant des niveaux de pollution rencontrés normalement dans des zones urbaines où l'activité industrielle est répartie sur toute la zone, ou quand il existe une importante circulation de véhicules. Cette catégorie inclut le transport dans des zones où le brouillard salin est présent, y compris le transport maritime de conteneurs, à l'exception du transport sur le pont ouvert des navires.
- 2C3 concerne le transport et la manutention dans des zones situées au voisinage immédiat d'activités industrielles, avec dégagement de polluants chimiques, et le transport sur le pont ouvert des navires.

Tableau 3 – Classification des substances chimiquement actives

Agent d'environnement	Unité ¹⁾	Catégorie				
		2C1	2C2		2C3	
		Valeur maximale	Valeur moyenne	Valeur maximale ²⁾	Valeur moyenne	Valeur maximale ²⁾
a) Brouillard salin incluant sels marins et sels employés sur les routes	Rien	Non	Oui		Oui	
b) Eau de mer	Rien	Non	Non		Oui	
c) Dioxyde de soufre	mg/m ³	0,1	0,3	1,0	5,0	10
	cm ³ /m ³	0,037	0,11	0,37	1,85	3,7
d) Hydrogène sulfuré	mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10
	cm ³ /m ³	0,0071	0,071	0,36	2,1	7,1
e) Chlorure d'hydrogène	mg/m ³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0
	cm ³ /m ³	0,066	0,066	0,33	0,66	3,3
f) Fluorure d'hydrogène	mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0
	cm ³ /m ³	0,0036	0,012	0,036	0,12	2,4
g) Ammoniac	mg/m ³	0,3	1,0	3,0	10	35
	cm ³ /m ³	0,42	1,4	4,2	14	49
h) Ozone	mg/m ³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3
	cm ³ /m ³	0,005	0,025	0,05	0,05	0,15
i) Oxydes d'azote (exprimés en valeurs équivalentes de dioxyde d'azote)	mg/m ³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0
	cm ³ /m ³	0,052	0,26	0,52	1,56	4,68
¹⁾ Les valeurs indiquées en cm ³ /m ³ ont été calculées sur la base des valeurs indiquées en mg/m ³ et se réfèrent à une température de 20 °C et une pression de 101,3 kPa. Les valeurs du tableau sont arrondies.						
²⁾ Les valeurs moyennes sont des valeurs prévues à long terme. Les valeurs maximales sont des valeurs limites ou crêtes se produisant généralement au cours d'une période ne dépassant pas 30 min par jour.						

5.5 Substances mécaniquement actives S

NOTE Les catégories définies dans les versions précédentes de ce document ont été remplacées par de nouvelles catégories grâce à de récentes initiatives de collecte d'informations sur les substances mécaniquement actives.

Le sable et la poussière sont classifiés ensemble car les effets qu'exercent ces agents d'environnement sont semblables. Ces conditions sont spécifiées au Tableau 4.

- 2S1 concerne le transport et la manutention quand des précautions sont prises pour réduire la présence de poussière et de sable.
- 2S5 concerne le transport et la manutention quand des précautions limitées sont prises pour réduire la présence de poussière et de sable, comme le transport fermé.
- 2S6 concerne le transport et la manutention non fermés à proximité immédiate de sources de poussière et de sable où n'a pas été prise aucune précaution pour réduire la présence de poussière et de sable.
- 2S7 concerne le transport et la manutention dans les zones où le vent transporte de la poussière et du sable.