

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60721-3-1

Deuxième édition
Second edition
1997-02

Classification des conditions d'environnement –

Partie 3:

**Classification des groupements des agents
d'environnement et de leurs sévérités –
Section 1: Stockage**

Classification of environmental conditions –

Part 3:

**Classification of groups of environmental parameters
and their severities –
Section 1: Storage**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60721-3-1: 1997

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60721-3-1

Deuxième édition
Second edition
1997-02

Classification des conditions d'environnement –

Partie 3:

**Classification des groupements des agents
d'environnement et de leurs sévérités –**

Section 1: Stockage

Classification of environmental conditions –

Part 3:

**Classification of groups of environmental parameters
and their severities –**

Section 1: Storage

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Généralités	8
5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités	10
6 Ensembles de combinaisons de catégories de conditions d'environnement	14
Tableaux	
1 Classification des conditions climatiques	16
2 Classification des conditions climatiques spéciales	20
3 Classification des conditions biologiques	20
4 Classification des substances chimiquement actives	22
5 Classification des substances mécaniquement actives	24
6 Classification des conditions mécaniques	24
7 Ensembles de combinaisons de catégories d'environnement	24
Figure 1	26
Annexes	
A Résumé des conditions couvertes par les catégories	28
B Résumé des conditions remplies par les ensembles de combinaisons de catégories .	36
C Explications concernant les conditions d'environnement en zones tropicales telles qu'elles sont spécifiées pour les catégories 1K10 et 1K11	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 General	9
5 Classification of groups of environmental parameters and their severities.....	11
6 Sets of environmental condition class combinations	15
Tables	
1 Classification of climatic conditions.....	17
2 Classification of special climatic conditions	21
3 Classification of biological conditions.....	21
4 Classification of chemically active substances.....	23
5 Classification of mechanically active substances.....	25
6 Classification of mechanical conditions.....	25
7 Sets of environmental class combinations.....	25
Figure 1	27
Annexes	
A Summary of conditions covered by the classes	29
B Summary of conditions covered by the sets of class combinations.....	37
C Explanation of the environmental conditions in tropical areas as specified in classes 1K10 and 1K11.....	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités –

Section 1: Stockage

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 60721-3-1 a été établie par le comité d'études 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987, l'amendement 1 (1991) et l'amendement 2 (1993). Le troisième amendement a conduit à la publication de cette édition consolidée.

Le texte de cette norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2, et des documents suivants

FDIS	Rapport de vote
75/277/FDIS	75/296/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.

La CEI 721 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Classification des conditions d'environnement*:

- Partie 1: 1990, Agents d'environnement et leurs sévérités
- Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature
- Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

**Part 3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities –
Section 1: Storage**

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 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 60721-3-1 has been prepared by IEC technical committee 75: Classification of environmental conditions.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, amendment 1 (1991) and amendment 2 (1993). The third amendment led to the publication of this consolidated edition.

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

FDIS	Report on voting
75/277/FDIS	75/296/RVD

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

IEC 721 consists of the following parts, under the general title *Classification of environmental conditions*:

- Part 1: 1990, Environmental parameters and their severities
- Part 2: Environmental conditions appearing in nature
- Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities.

Annexes A, B and C are for information only.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 60721-3 classe les groupements d'agents d'environnement et leurs sévérités auxquels des produits, éventuellement emballés, sont soumis lorsqu'ils sont stockés.

Les conditions d'environnement spécifiées dans la présente norme se limitent à celles qui peuvent influencer directement les produits ou leur comportement ultérieur. Seules de telles conditions sont prises en considération, aucune description particulière de leurs effets sur les produits n'étant donnée.

Les transferts en cours de stockage ne sont pas compris dans la classification.

Les conditions d'environnement qui sont directement liées aux risques d'incendie ou d'explosion et celles qui sont liées au rayonnement ionisant sont exclues. Sont également exclus tous les autres incidents imprévisibles. Il convient de prendre en considération la possibilité que de tels incidents surviennent dans certains cas particuliers. Les emplacements en mer ne sont pas compris dans le domaine d'application.

Les conditions pour une utilisation à poste fixe ou en déplacement, à bord de véhicules ou de navires, et les conditions de transport sont données dans d'autres sections de la CEI 60721-3.

La présente norme a pour objet de classer les agents d'environnement et leurs sévérités auxquels un produit peut être exposé pendant qu'il est stocké.

Un nombre limité de catégories de conditions d'environnement, qui couvre un large champ d'application, est donné. L'utilisateur de la présente norme choisira les catégories les plus basses exigées pour couvrir les conditions du stockage prévu.

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 section de la CEI 60721-3. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 60721-3 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 721-1: 1990, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*
Amendement 1 (1992)

CEI 721-2-1: 1982, *Classification des conditions d'environnement – Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité*
Modification 1 (1987)

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –
Part 3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities –
Section 1: Storage

1 Scope and object

This section of IEC 60721-3 classifies the groups of environmental parameters and their severities to which products, together with their packaging if any, are subjected when stored.

The environmental conditions specified in this standard are limited to those which may directly affect the products or their ultimate performance. Only environmental conditions as such are considered. No special description of the effects of these conditions on the products is given.

Transfer during storage is not included in the classification.

Environmental conditions directly related to fire or explosion and conditions related to ionizing radiation are excluded. Any other unforeseen incidents are also excluded. The possibility of their occurrence should be taken into account in special cases. Offshore locations are not included.

Conditions of stationary use, portable and non-stationary use, use in vehicles and ships, and conditions of transportation are given in other sections of IEC 60721-3.

The object of this standard is to classify environmental parameters and their severities to which a product may be exposed during storage.

A limited number of classes of environmental conditions is given, covering a broad field of application. The user of this standard should select the lowest classification necessary for covering the conditions of intended storage.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 60721-3. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 60721-3 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 721-1: 1990, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*
Amendment 1 (1992)

IEC 721-2-1: 1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*
Amendment 1 (1987)

CEI 721-3-0: 1984, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Introduction*
Modification 1 (1987)

CEI 60721-3-2: 1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 721-3-3: 1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

CEI 721-3-4: 1995, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 721-3, les définitions suivantes sont applicables, en plus des définitions figurant à l'article 3 de la CEI 721-1:

3.1 **stockage:** Le produit est placé dans un certain site pour de longues périodes, mais son utilisation n'est pas prévue pendant ces périodes.

3.2 **endroit protégé contre les intempéries:** Endroit où le produit est protégé contre les influences météorologiques:

- **endroit totalement protégé:** les influences directes des conditions météorologiques (endroit fermé) sont totalement exclues;
- **endroit partiellement protégé:** les influences directes des conditions météorologiques (endroit abrité) ne sont pas totalement exclues.

3.3 **endroit non protégé contre les intempéries:** Endroit où le produit n'est pas protégé contre les influences météorologiques directes.

4 Généralités

Pour une information générale complémentaire, voir la CEI 721-3-0.

Les sévérités spécifiées sont celles qui ont une faible probabilité d'être dépassées. Toutes les sévérités spécifiées sont des valeurs maximales ou des valeurs limites. Ces sévérités peuvent être atteintes mais ne se maintiennent pas de façon permanente. En fonction de la situation locale, il peut y avoir différentes fréquences de survenance en liaison avec certaines périodes. De telles fréquences de survenance n'ont pas été introduites dans la présente norme, mais seront prises en considération pour tout agent d'environnement.

Elles seront spécifiées en complément, le cas échéant. Des indications sur la durée et la fréquence de survenance sont données dans la modification 1 à la CEI 721-3-0, en tant qu'article 6.

L'attention est attirée sur le fait que des combinaisons des agents d'environnement indiqués peuvent accroître leurs effets sur un produit. Cela s'applique en particulier à la présence d'une forte humidité relative à laquelle s'ajoutent des conditions biologiques, ou la présence de substances chimiquement ou mécaniquement actives.

IEC 721-3-0: 1984, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction*
Amendment 1 (1987)

IEC 60721-3-2: 1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 721-3-3: 1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 721-3-4: 1995, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations*

3 Definitions

For the purposes of this section of IEC 721-3, the following definitions apply, in addition to the definitions in clause 3 of IEC 721-1:

3.1 **storage:** The product is placed at a certain site for long periods, but not intended for use during these periods.

3.2 **weatherprotected location:** A location at which the product is protected from weather influences:

- **totally weatherprotected location:** direct weather influences are totally excluded; (enclosed location)
- **partially weatherprotected location:** direct weather influences are not completely excluded (sheltered location)

3.3 **non-weatherprotected location:** A location at which the product is not protected from direct weather influences.

4 General

For further general guidance, see IEC 721-3-0.

The severities specified are those which will have a low probability of being exceeded. All specified values are maximum or limit values. These values may be reached, but do not occur permanently. Depending on the local situation, there may be different frequencies of occurrence related to a certain period of time. Such frequencies of occurrence have not been included in this standard, but should be considered for any environmental parameter.

They should additionally be specified, if applicable. Information on the duration and frequency of occurrence is given, as clause 6, in amendment 1 to IEC 721-3-0.

Attention is drawn to the fact that combinations of the environmental parameters given may increase the effect on a product. This applies especially to the presence of high relative humidity in addition to biological conditions, or to the presence of chemically or mechanically active substances.

Il est reconnu que des conditions d'environnement extrêmes ou spéciales peuvent exister. Les spécifications relatives aux produits à stocker dans ces conditions spéciales feront l'objet de négociations entre le fournisseur et l'utilisateur.

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

Les tableaux 1 à 6 spécifient 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).

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, par exemple:

1K2/1Z1/1B1/1C2/1S1/1M3

Voir aussi l'article 6.

L'annexe A contient un résumé des conditions couvertes par chaque catégorie.

5.1 Conditions climatiques

Les conditions climatiques spécifiées pour les catégories 1K1 à 1K11 représentent les conditions de stockage des produits. Elles ont été éprouvées universellement sur une longue période, compte tenu de tous les agents pouvant les influencer, par exemple les conditions climatiques extérieures (à l'air libre), le type de construction du bâtiment, les systèmes de régulation de la température et de l'humidité, et les conditions à l'intérieur, par exemple la dissipation de chaleur par d'autres équipements, la présence humaine, etc. Les conditions couvrent tous les cas normaux mais pas les événements exceptionnels.

Les conditions climatiques en zones tropicales telles qu'elles sont spécifiées dans les catégories 1K10 et 1K11 sont expliquées à l'annexe C.

Lors du choix des catégories appropriées, il convient d'être attentif au fait que les conditions climatiques à l'intérieur des bâtiments dépendent des conditions extérieures (à l'air libre), en particulier de la température de l'air et du rayonnement solaire, ainsi que du type de construction du bâtiment. Des murs fournissant une bonne isolation thermique ou ayant une bonne capacité thermique peuvent atténuer de manière appréciable les variations de la température entre le jour et la nuit, ou celles se produisant exceptionnellement sur des périodes de plus longue durée. Des murs de faible isolation thermique ou de faible capacité thermique ne peuvent avoir cet effet, et les différences peuvent être accrues par le rayonnement solaire pendant le jour et le rayonnement du bâtiment pendant la nuit. L'action du rayonnement solaire peut être accrue par l'effet de piège à chaleur ou l'effet de serre.

It is recognized that extreme or special environmental conditions may exist. Specifications for products to be stored under such special conditions are a matter of negotiation between supplier and user.

5 Classification of groups of environmental parameters and their severities

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 in tables 1 to 6.

This classification allows 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, for example:

1K2/1Z1/1B1/1C2/1S1/1M3

See also clause 6.

Annex A contains a summary of the conditions covered by each class.

5.1 Climatic conditions

The climatic conditions specified for classes 1K1 to 1K11 refer to the conditions of storage of products. They have been experienced world-wide over a long period of time, taking into account all the parameters that can influence them, such as external (open-air) climatic conditions, type of building construction, temperature/humidity controlling systems, and internal conditions, for example heat dissipation from other equipment, presence of humans, etc. The conditions should cover all normal cases, but not exceptional events.

Climatic conditions in tropical areas, as specified in classes 1K10 and 1K11, are explained in annex C.

When selecting appropriate classes, attention should be paid to the fact that the climatic conditions inside buildings depend on the outside (open-air) conditions, especially air temperature and solar radiation, and the type of building construction. Walls with good thermal insulation or high thermal capacity can consistently smooth the peaks of outside air temperature variations between day and night, or, exceptionally, those produced over a longer period of time. Walls with poor thermal insulation or low thermal capacity cannot have this effect, and peaks can be magnified due to the effect of solar radiation during the day, and to the effect of building radiation at night. The effect of solar radiation can be increased by either heat-trap or greenhouse effects.

Aux endroits non protégés contre les intempéries, l'influence de conditions climatiques spéciales constitue une part plus significative des effets que subit un produit et ses éléments fonctionnels qu'aux endroits protégés. En particulier les effets de changement de température, rayonnement solaire, précipitations, vitesse de l'air et refroidissement dû au vent seront pris en considération à ce propos.

Les sévérités de ces effets peuvent être influencées, par exemple, par des détails de construction (composition et épaisseur du matériau, couleur de la surface, emballages scellés ou perméables, etc.) et par des détails de stockage (choix du site, prise en considération du vent et du temps dominant à l'endroit en question, etc.).

5.2 Conditions climatiques spéciales

Comme, dans la pratique, les agents tels que rayonnement de chaleur, mouvement de l'air environnant et eau d'autre origine que la pluie peuvent survenir avec n'importe quelle sévérité, en combinaison avec n'importe quelle autre condition climatique, ces conditions spéciales sont spécifiées au tableau 2. Dans ce cas, une hypothèse sur la coïncidence d'événements de sévérités croissantes conduirait à un surdimensionnement inutile.

5.3 Conditions biologiques

Des valeurs quantitatives n'ont pas été spécifiées pour ces conditions. Les agents spécifiés au tableau 3 sont typiques, mais peuvent être incomplets.

5.4 Substances chimiquement actives

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 constituent une autre influence chimique. La contamination peut affecter la fonction et les matériaux des produits.

Les valeurs données dans la présente classification ont fait l'objet de relevés sur plusieurs années. Des valeurs maximales sont données parce que l'influence directe de plus fortes concentrations pendant un court intervalle de temps cause normalement plus de dégâts aux matériaux, qui ne peuvent pas être réparés. Des valeurs moyennes sont données en outre parce que leur influence peut être importante pour l'effet à long terme sur les éléments intérieurs du produit.

En pratique, tous les agents contaminants classifiés dans la présente norme ne sont pas présents simultanément. En outre, la probabilité est faible que les concentrations de ces contaminants réellement présents augmentent de façon simultanée et homogène. En fonction de la situation locale, il arrive fréquemment que les valeurs d'un seul contaminant soient plus élevées. Normalement, les valeurs spécifiées pour la catégorie 1C1 ont été relevées dans des zones rurales et dans des zones où les activités industrielles sont faibles. Les valeurs spécifiées pour la catégorie 1C2 ont été relevées dans des zones urbaines. Par conséquent, la sévérité de chacune de ces deux catégories doit être considérée comme l'exigence requise pour l'effet combiné de tous les agents indiqués. Cependant, les sévérités de la catégorie 1C3 ne peuvent pas être considérées comme l'exigence requise pour l'effet combiné de tous les agents indiqués, afin d'éviter tout surdimensionnement anti-économique. Pour cette catégorie, il est possible de choisir uniquement les sévérités des agents particuliers qui peuvent s'appliquer au cas considéré. Si des agents particuliers de la catégorie 1C3 sont choisis pour la description des substances chimiquement actives présentes en un endroit, les sévérités de la catégorie 1C2 sont valables pour tous les autres agents qui ne sont pas spécialement mentionnés.

NOTE – Les liquides chimiquement actifs et les solides chimiquement actifs autres que le sel marin ou le sel employé sur les routes ne sont pas pris en considération dans cette norme.

At non-weatherprotected locations, the influence from special climatic conditions constitutes a more significant share of the effects bearing upon a product and its functional parts than at weatherprotected locations. The effects of temperature change, solar radiation, precipitation, air velocity and wind-chill should be particularly considered in this respect.

The severity of these effects may be influenced, for example by constructional details (type and thickness of material, colour of surfaces, sealing or breathing of casings, etc.), and by storage details (selection of storage site, consideration of degrees of exposure to prevailing wind and weather, etc.).

5.2 *Special climatic conditions*

As, in practice, parameters such as heat radiation, movement of the surrounding air, and water from sources other than rain may occur with any severity, in combination with any of the other climatic conditions, these special conditions are specified in table 2. In those cases, an assumption of the coincidence of events of increasing severity would lead to unnecessary overdesign.

5.3 *Biological conditions*

No quantitative severity has been specified for these conditions. The specified parameters of table 3 are typical, but may not be complete.

5.4 *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 function and materials of products.

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 standard 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 1C1 will normally be experienced in rural areas and areas with low industrial activity. The values specified for class 1C2 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 1C3, 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 1C3 are selected for the description of the chemically active substances present at a location, the severities of class 1C2 are valid for all other parameters which are not specially named.

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

5.5 Substances mécaniquement actives

Le sable et la poussière sont classifiés ensemble car les effets qu'exercent ces agents d'environnement sont semblables.

5.6 Conditions mécaniques

Les conditions de vibrations (sinusoïdales) sont classifiées par niveaux de sévérité des amplitudes de l'accélération et du déplacement dans les gammes de hautes et de basses fréquences respectivement.

Les vibrations aléatoires ne sont pas prises en considération dans la présente norme. Elles pourront être incluses quand une information suffisante sera disponible.

Les vibrations non stationnaires, y compris le choc, sont classifiées suivant l'utilisation du spectre de réponses aux chocs maximax de premier ordre non amortis (voir figure 1).

6 Ensembles de combinaisons de catégories de conditions d'environnement

Comme cela a été indiqué à l'article 5, la 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 utilisés. Le nombre de possibilités et, des lors, la flexibilité sont de ce fait très grands. Cependant, en pratique, cette flexibilité n'est pas toujours un avantage quand, par exemple, les spécifications sur les conditions d'environnement pour certains endroits sont rédigées par des parties différentes, produisant de ce fait invariablement des divergences, certes mineures mais néanmoins gênantes.

Afin de limiter les possibilités à des cas généraux, des ensembles normalisés de combinaisons de catégories peuvent être choisis dans le tableau 7. Pour un endroit ou un produit donné, on fait alors référence à cette norme, par exemple IE12. C'est uniquement dans le cas où les conditions semblent ne pas être remplies par cette spécification que l'on fait référence à chaque catégorie comme cela est précisé à l'article 5. Par ailleurs, si quelques sévérités des agents s'écartent de celle(s) des combinaisons de catégories, il convient de l'exprimer en ajoutant la phrase suivante à la désignation de l'ensemble «mais pour le ... (agent) ... (sévérité et unité)», par exemple IE12 mais pour le sable 300 mg/m³.

L'annexe B donne un résumé des conditions remplies par les ensembles de combinaisons de catégories.

5.5 *Mechanically active substances*

Sand and dust are classified together, as the effects caused by these environmental conditions are similar.

5.6 *Mechanical conditions*

The conditions of vibration (sinusoidal) are classified by severity levels of acceleration, and displacement amplitudes in high and low frequency range, respectively.

Random vibration is not considered in this standard. It may be included when sufficient information is available.

Non-stationary vibration including shock is classified by using the first order undamped maximax shock response spectrum (see figure 1).

6 **Sets of environmental condition class combinations**

As indicated in clause 5, the classification allows a number of possible combinations of environmental conditions bearing on products wherever used. The number of possibilities, and thus the flexibility, is therefore very great. In practice, however, this flexibility is not always an advantage when, for instance, environmental condition specifications for a certain location are drawn up by different parties, invariably producing small but disturbing divergences.

In order to limit the possibilities to general cases, standard sets of class combinations may be selected from table 7. For a given location or product, reference then may be made to this standard, for example IE12. Only when conditions are not considered to be covered by this specification is reference made to each class as indicated in clause 5. Alternatively, if some severities of parameters deviate from that of those of the class combination, this should be expressed by the addition to the set designation of the following phrase: "but ... (parameter) ... (severity and unit)", for example IE12 but sand 300 mg/m³.

Annex B gives a summary of conditions covered by the sets of class combinations.

Tableau 1 – Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie ¹⁰⁾										
		1K1	1K2	1K3	1K4	1K5	1K6	1K7	1K8	1K9	1K10 11)	1K11 11)
a) Basse température de l'air	°C	+20 ⁶⁾	+5	–5	–25	–40	–55	–20	–33	–65	+5	–20
b) Haute température de l'air	°C	+25 ⁶⁾	+40	+45	+55	+70	+70	+35	+40	+55	+40	+55
c) Faible humidité relative ¹⁾	%	20	5	5	10	10	10	20	15	4	30	4
d) Forte humidité relative ¹⁾	%	75	85	95	100	100	100	100	100	100	100	100
e) Faible humidité absolue ¹⁾	g/m ³	4	1	1	0,5	0,1	0,02	0,9	0,26	0,003	6	0,9
f) Forte humidité absolue ¹⁾	g/m ³	15	25	29	29	35	35	22	25	36	36	27
g) Taux de variation de la température ²⁾	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
h) Basse pression atmosphérique ³⁾	kPa	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
i) Haute pression atmosphérique ³⁾	kPa	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
j) Rayonnement solaire	W/m ²	500	700	700	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120
k) Rayonnement de chaleur	Rien	Non	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)
l) Mouvement de l'air environnant ⁴⁾	m/s	0,5	1,0 ⁸⁾	1,0 ⁸⁾	1,0 ⁸⁾	5,0 ⁸⁾	5,0 ⁸⁾	8)	8)	8)	50 ⁸⁾	50
m) Condensation	Rien	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
n) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Rien	Non	Non	Non	Oui ⁹⁾	Oui ⁹⁾	Oui ⁹⁾	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
o) Intensité de la pluie	mm/min	Rien	Rien	Rien	Rien ⁹⁾	Rien ⁹⁾	Rien ⁹⁾	6	6	15	15	15
p) Pluie à basse température ⁵⁾	°C	Rien	Rien	Rien	Rien ⁹⁾	Rien ⁹⁾	Rien ⁹⁾	+5	+5	+5	+5	+5
q) Eau d'autre origine que la pluie	Rien	Non	Non	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)
r) Formation de glace et de givre	Rien	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui

Pour les notes, voir page 18.

Table 1 – Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Class ¹⁰⁾										
		1K1	1K2	1K3	1K4	1K5	1K6	1K7	1K8	1K9	1K10 ¹¹⁾	1K11 ¹¹⁾
a) Low air temperature	°C	+20 ⁶⁾	+5	–5	–25	–40	–55	–20	–33	–65	+5	–20
b) High air temperature	°C	+25 ⁶⁾	+40	+45	+55	+70	+70	+35	+40	+55	+40	+55
c) Low relative humidity ¹⁾	%	20	5	5	10	10	10	20	15	4	30	4
d) High relative humidity ¹⁾	%	75	85	95	100	100	100	100	100	100	100	100
e) Low absolute humidity ¹⁾	g/m ³	4	1	1	0,5	0,1	0,02	0,9	0,26	0,003	6	0,9
f) High absolute humidity ¹⁾	g/m ³	15	25	29	29	35	35	22	25	36	36	27
g) Rate of change of temperature ²⁾	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
h) Low air pressure ³⁾	kPa	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
i) High air pressure ³⁾	kPa	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
j) Solar radiation	W/m ²	500	700	700	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120
k) Heat radiation	None	No	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)
l) Movement of surrounding air ⁴⁾	m/s	0,5	1,0 ⁸⁾	1,0 ⁸⁾	1,0 ⁸⁾	5,0 ⁸⁾	5,0 ⁸⁾	8)	8)	8)	50 ⁸⁾	50
m) Condensation	None	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	None	No	No	No	Yes ⁹⁾	Yes ⁹⁾	Yes ⁹⁾	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
o) Rain intensity	mm/min	None	None	None	None ⁹⁾	None ⁹⁾	None ⁹⁾	6	6	15	15	15
p) Low rain temperature ⁵⁾	°C	None	None	None	None ⁹⁾	None ⁹⁾	None ⁹⁾	+5	+5	+5	+5	+5
q) Water from sources other than rain	None	No	No	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)	7)
r) Formation of ice and frost	None	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes

For notes, see page 19.

Notes du tableau 1

- 1) Les humidités relatives 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) Cette température de la pluie sera prise en compte 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) Les conditions survenant à l'endroit considéré sont à choisir dans le tableau 2.
- 8) Si c'est applicable, on peut choisir une valeur particulière du tableau 2.
- 9) S'applique à la pluie ou à la neige portée par le vent dans des endroits partiellement protégés.
- 10) Les catégories de conditions climatiques de la présente norme comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit:

1K1 couvre 3K1	1K3 couvre 3K5	1K5 couvre 3K7	1K7 couvre 4K1	1K9 couvre 4K4	1K11 couvre 4K6
1K2 couvre 3K3	1K4 couvre 3K6	1K6 couvre 3K8	1K8 couvre 4K2	1K10 couvre 4K5	
- 11) D'autres informations sur les catégories 1K10 (tropical humide) et 1K11 (tropical sec) sont données à l'annexe C.

Notes to table 1

- 1) The low and high relative humidities are limited by the low and high absolute humidities, 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) Conditions occurring at the location concerned to be selected from table 2.
- 8) If applicable, a special value may be selected from table 2.
- 9) Applies to wind-driven precipitation at partially weatherprotected locations.
- 10) The classes of climatic conditions of this standard include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows:

1K1 covers 3K1	1K3 covers 3K5	1K5 covers 3K7	1K7 covers 4K1	1K9 covers 4K4	1K11 covers 4K6
1K2 covers 3K3	1K4 covers 3K6	1K6 covers 3K8	1K8 covers 4K2	1K10 covers 4K5	
- 11) Further information on classes 1K10 (tropical damp) and 1K11 (tropical dry) is given in annex C.

Tableau 2 – Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie ³⁾	Unité	Condition spéciale Z
k) Rayonnement de chaleur	1Z1	Rien	Négligeable
	1Z2	Rien	Rayonnement de chaleur, par exemple au voisinage de radiateurs dans des locaux
l) Mouvement de l'air environnant ¹⁾	1Z3	m/s	30
	1Z4	m/s	50
q) Eau d'autre origine que la pluie ²⁾	1Z5	Rien	Gouttelettes d'eau
	1Z6	Rien	Jets d'eau
	1Z7	Rien	Paquets de mer
¹⁾ Un système de refroidissement n'utilisant pas la convection forcée peut être perturbé par des mouvements contraires de l'air environnant. ²⁾ Les conditions d'immersion ne sont pas prises en considération. ³⁾ Les catégories de conditions climatiques spéciales de la présente norme comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit: 1Z1 couvre 3Z1 1Z3 couvre 3Z6 et 4Z4 1Z5 couvre 3Z7 1Z7 couvre 4Z9 1Z2 couvre 3Z2 1Z4 couvre 4Z5 1Z6 couvre 3Z10 et 4Z8			

Tableau 3 – Classification des conditions biologiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie ¹⁾		
		1B1	1B2	1B3
a) Flore	Rien	Négligeable	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.	
b) Faune	Rien	Négligeable	Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits	
			excepté les termites	y compris les termites
¹⁾ Les catégories de conditions biologiques de la présente norme comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit: 1B1 couvre 3B1 1B2 couvre 3B2 et 4B1 1B3 couvre 3B3 et 4B2				

Table 2 – Classification of special climatic conditions

Environmental parameter	Class ³⁾	Unit	Special condition Z
<i>k) Heat radiation</i>	1Z1	None	Negligible
	1Z2	None	Conditions of heat radiation, e.g. in the vicinity of room heating systems
<i>l) Movement of surrounding air ¹⁾</i>	1Z3	m/s	30
	1Z4	m/s	50
<i>q) Water from sources other than rain ²⁾</i>	1Z5	None	Dripping water
	1Z6	None	Water jets
	1Z7	None	Water waves
¹⁾ A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air. ²⁾ Underwater conditions are not considered. ³⁾ The classes of special climatic conditions of this standard include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows: 1Z1 covers 3Z1 1Z3 covers 3Z6 and 4Z4 1Z5 covers 3Z7 1Z7 covers 4Z9 1Z2 covers 3Z2 1Z4 covers 4Z5 1Z6 covers 3Z10 and 4Z8			

Table 3 – Classification of biological conditions

Environmental parameter	Unit	Class ¹⁾		
		1B1	1B2	1B3
a) <i>Flora</i>	None	Negligible	Presence of mould, fungus, etc.	
b) <i>Fauna</i>	None	Negligible	Presence of rodents and other animals harmful to products	
			excluding termites	including termites
1) The classes of biological conditions of this standard include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows:				
1B1 covers 3B1		1B2 covers 3B2 and 4B1		1B3 covers 3B3 and 4B2

Tableau 4 – Classification des substances chimiquement actives

Agent d'environnement	Unité ¹⁾	Catégorie ⁵⁾					
		1C1L	1C1	1C2		1C3 ³⁾	
		Valeur maximale	Valeur maximale	Valeur moyenne ²⁾	Valeur maximale	Valeur moyenne ²⁾	Valeur maximale
a) Sels marins et sels employés sur les routes	Rien	Non	Non ⁴⁾	Brouillard salin		Brouillard salin	
b) Dioxyde de soufre	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,037	0,1 0,037	0,3 0,11	1,0 0,37	5,0 1,85	10 3,7
c) Hydrogène sulfuré	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0071	0,01 0,0071	0,1 0,071	0,5 0,36	3,0 2,1	10 7,1
d) Chlore	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0034	0,1 0,034	0,1 0,034	0,3 0,1	0,3 0,1	1 0,34
e) Chlorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0066	0,1 0,066	0,1 0,066	0,5 0,33	1,0 0,66	5,0 3,3
f) Fluorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,003 0,0036	0,003 0,0036	0,01 0,012	0,03 0,036	0,1 0,12	2,0 2,4
g) Ammoniac	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,3 0,42	0,3 0,42	1,0 1,4	3,0 4,2	10 14	35 49
h) Ozone	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,005	0,01 0,005	0,05 0,025	0,1 0,05	0,1 0,05	0,3 0,15
i) Oxydes d'azote (exprimés en valeurs équivalentes de dioxyde d'azote)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,052	0,1 0,052	0,5 0,26	1,0 0,52	3,0 1,56	9,0 4,68

1) Les valeurs données en cm³/m³ ont été calculées à partir des valeurs données en mg/m³, à la température de 20 °C et à la pression de 101,3 kPa. Le tableau donne des valeurs arrondies.

2) Les valeurs moyennes sont des valeurs prévues sur de longues périodes. Les valeurs maximales sont des valeurs limites ou extrêmes dont la durée ne dépasse pas 30 min par jour.

3) Il n'est pas obligatoire de considérer la catégorie 1C3 comme une exigence pour les effets combinés de tous les agents d'environnement indiqués. Le cas échéant, les valeurs des agents d'environnement individuels peuvent être choisies dans cette catégorie. Dans ce cas, les sévérités de la catégorie 1C2 sont valables pour tous les agents qui ne sont pas spécialement mentionnés.

4) Du brouillard salin peut être présent dans des endroits abrités des zones côtières.

5) Les catégories de substances chimiquement actives de la présente norme comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit:

1C1L couvre 3C1L 1C1 couvre 3C1 et 4C1 1C2 couvre 3C2 et 4C2 1C3 couvre 3C3 et 4C3

Table 4 – Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit ¹⁾	Class ⁵⁾					
		1C1L	1C1	1C2		1C3 ³⁾	
		Maximum value	Maximum value	Mean value	Maximum value ²⁾	Mean value	Maximum value ²⁾
a) Sea and road salts	None	No	No ⁴⁾	Salt mist		Salt mist	
b) Sulphur dioxide	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,037	0,1 0,037	0,3 0,11	1,0 0,37	5,0 1,85	10 3,7
c) Hydrogen sulphide	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0071	0,01 0,0071	0,1 0,071	0,5 0,36	3,0 2,1	10 7,1
d) Chlorine	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0034	0,1 0,034	0,1 0,034	0,3 0,1	0,3 0,1	1 0,34
e) Hydrogen chloride	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0066	0,1 0,066	0,1 0,066	0,5 0,33	1,0 0,66	5,0 3,3
f) Hydrogen fluoride	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,003 0,0036	0,003 0,0036	0,01 0,012	0,03 0,036	0,1 0,12	2,0 2,4
g) Ammonia	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,3 0,42	0,3 0,42	1,0 1,4	3,0 4,2	10 14	35 49
h) Ozone	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,005	0,01 0,005	0,05 0,025	0,1 0,05	0,1 0,05	0,3 0,15
i) Nitrogen oxides (expressed in equivalent values of nitrogen dioxide)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,052	0,1 0,052	0,5 0,26	1,0 0,52	3,0 1,56	9,0 4,68

1) The values given in cm³/m³ have been calculated from the values given in mg/m³, and refer to a temperature of 20 °C and a pressure of 101,3 kPa. The table uses round values.

2) Mean values are expected long-term values. Maximum values are limit or peak values, occurring over a period of time of not more than 30 min per day.

3) It is not mandatory to consider class 1C3 as a requirement for the combined effect of all parameters stated. If applicable, the values of single parameters may be selected from this class. In that case, the severities of class 1C2 are valid for all parameters not especially named.

4) Salt mist may be present in sheltered locations of coastal areas.

5) The classes of chemically active substances of this standard include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows:

1C1L covers 3C1L 1C1 covers 3C1 and 4C1 1C2 covers 3C2 and 4C2 1C3 covers 3C3 and 4C3

Tableau 5 – Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie ¹⁾			
		1S1	1S2	1S3	1S4
a) <i>Sable</i>	mg/m ³	Rien	30	300	1000
b) <i>Poussière en suspension</i>	mg/m ³	0,01	0,2	5,0	15
c) <i>Sédimentation de poussière</i>	mg/(m ² .h)	0,4	1,5	20	40
1) Les catégories de substances mécaniquement actives de la présente norme comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit: 1S1 couvre 3S1 1S1 couvre 3S2 1S3 couvre 4S2 1S4 couvre 4S3					

Tableau 6 – Classification des conditions mécaniques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie ²⁾			
		1M1	1M2	1M3	1M4
a) <i>Vibrations stationnaires sinusoïdales:</i> amplitude du déplacement amplitude de l'accélération gamme de fréquences	mm m/s ² Hz	0,3 1 2-9	1,5 5 2-9	3,0 10 2-9	7,0 20 2-9
b) <i>Vibrations non stationnaires, y compris chocs:</i> spectre de réponse au choc type L crête de l'accélération $\hat{a}$ ¹⁾ spectre de réponse au choc type I crête de l'accélération $\hat{a}$ ¹⁾ spectre de réponse au choc type II crête de l'accélération $\hat{a}$ ¹⁾	m/s ² m/s ² m/s ²	40 Rien Rien	40 Rien Rien	Rien 100 Rien	Rien Rien 250
c) <i>Charge statique</i>	kPa	5	5	5	5
1) Voir figure 1. 2) Les catégories de conditions mécaniques de la présente norme (sauf charge statique) comprennent les catégories de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4 comme suit: 1M1 couvre 3M1 1M2 couvre 3M2 1M3 couvre 3M4 1M4 couvre 3M6 et 4M6					

Tableau 7 – Ensembles de combinaisons de classes d'environnement

Condition	Ensemble de combinaisons de classes			
	IE11	IE12	IE13	IE14
Climatique	1K2	1K3	1K4	1K8
Climatique spéciale	1Z2	1Z2	1Z1	1Z1
	–	–	1Z3	1Z4
	–	1Z5	1Z5	1Z6
Biologique	1B1	1B1	1B2	1B2
Substances chimiquement actives	1C2	1C2	1C2	1C2
Substances mécaniquement actives	1S2	1S2	1S3	1S3
Mécanique	1M2	1M2	1M2	1M3

Table 5 – Classification of mechanically active substances

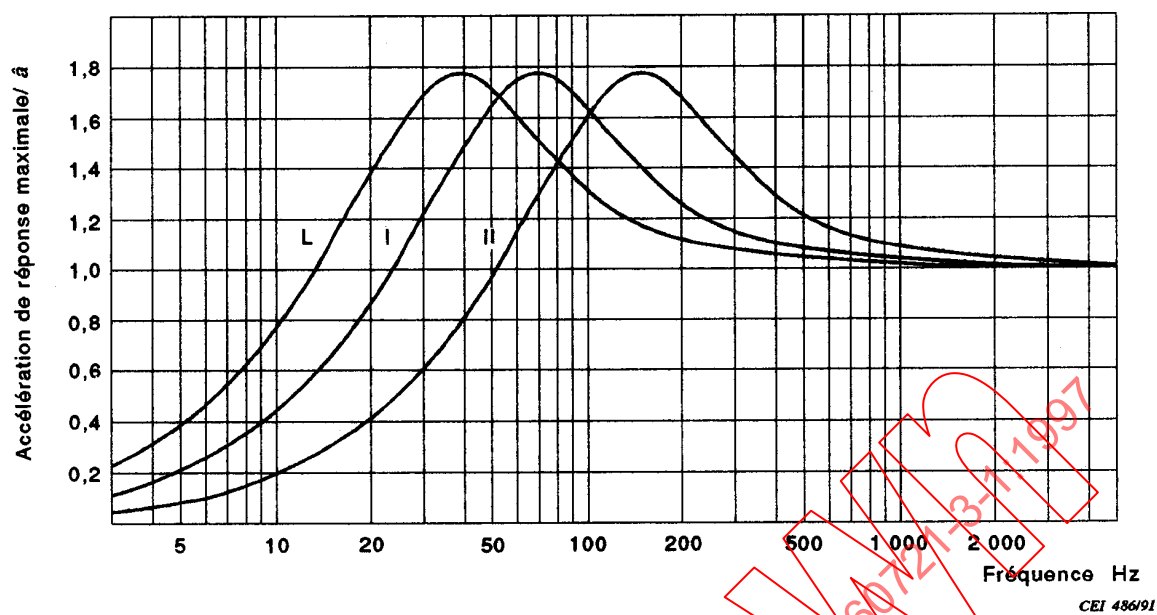
Environmental parameter	Unit	Class ¹⁾			
		1S1	1S2	1S3	1S4
a) <i>Sand</i>	mg/m ³	None	30	300	1000
b) <i>Dust (suspension)</i>	mg/m ³	0,01	0,2	5,0	15
c) <i>Dust (sedimentation)</i>	mg/(m ² .h)	0,4	1,5	20	40
1) The classes of mechanically active substances of this standard include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows: 1S1 covers 3S1 1S1 covers 3S2 1S3 covers 4S2 1S4 covers 4S3					

Table 6 – Classification of mechanical conditions

Environmental parameter	Unit	Class ¹⁾			
		1M1	1M2	1M3	1M4
a) <i>Stationary vibration, sinusoidal:</i> displacement amplitude acceleration amplitude frequency range	mm m/s ² Hz	0,3 1 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	7,0 20 2-9 9-200
b) <i>Non-stationary vibration, including shock:</i> shock response spectrum type L peak acceleration $\hat{a}$ ¹⁾ shock response spectrum type I peak acceleration $\hat{a}$ ¹⁾ shock response spectrum type II peak acceleration $\hat{a}$ ¹⁾	m/s ² m/s ² m/s ²	40 None None	40 None None	None 100 None	None None 250
c) <i>Static load</i>	kPa	5	5	5	5
1) See figure 1. 2) The classes of mechanical conditions of this standard (except static load) include the classes of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4 as follows: 1M1 covers 3M1 1M2 covers 3M2 1M3 covers 3M4 1M4 covers 3M6 and 4M6.					

Table 7 – Sets of environmental class combinations

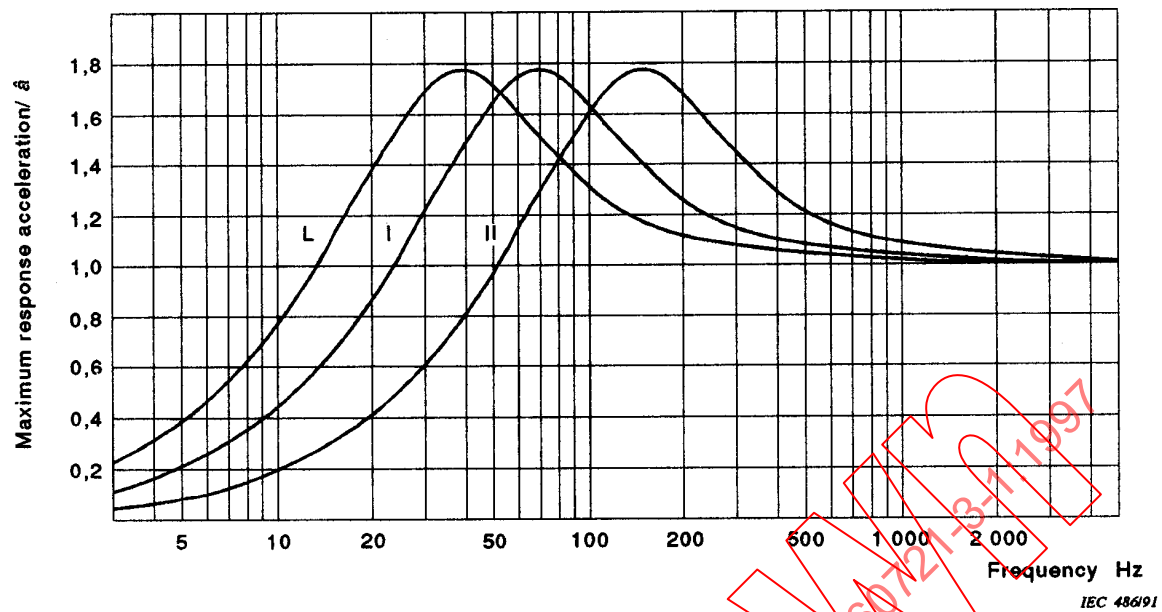
Condition	Set of class combinations			
	IE11	IE12	IE13	IE14
Climatic	1K2	1K3	1K4	1K8
Special climatic	1Z2	1Z2	1Z1	1Z1
	–	–	1Z3	1Z4
	–	1Z5	1Z5	1Z6
Biological	1B1	1B1	1B2	1B2
Chemically active substances	1C2	1C2	1C2	1C2
Mechanically active substances	1S2	1S2	1S3	1S3
Mechanical	1M2	1M2	1M2	1M3



Exemple de durées d'une impulsion semi-sinusoidale:

Spectre type L: durée 22 ms
 Spectre type I: durée 11 ms
 Spectre type II: durée 6 ms

**Figure 1 – Exemples de spectres types de réponses aux chocs
 (spectres de réponse aux chocs maximaux de premier ordre)**
 Les explications se trouvent à la note 6 relative au tableau 1
 de la CEI 721-1.



Example of durations for half-sine pulse:

Spectrum type L: duration 22 ms

Spectrum type I: duration 11 ms

Spectrum type II: duration 6 ms

**Figure 1 – Model shock response spectra
(first order maximax shock response spectra)**
For explanations see note 6 relating to table 1
of IEC 721-1

Annexe A **(informative)**

Résumé des conditions couvertes par les catégories

A.1 Généralités

La présente annexe contient un résumé des conditions couvertes par chaque catégorie.

Une étude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités peut être trouvée à l'article A.2 de l'annexe A de la CEI 721-3-3 et de la CEI 721-3-4.

Des climatogrammes sur l'interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air peuvent être trouvés aux annexes B des normes citées ci-dessus.

A.2 Résumé des conditions

A.2.1 K Conditions climatiques

Elles sont couvertes par les onze catégories suivantes. Pour les types et groupements de climats, voir CEI 721-2-1:

1K1 Cette catégorie concerne les endroits fermés complètement climatisés. La température de l'air et l'humidité sont constamment régulées pour maintenir les conditions requises.

Les produits stockés peuvent être soumis à un rayonnement solaire atténué et à des mouvements de l'air environnant dus à des courants d'air de climatisation. Ils ne sont pas soumis au rayonnement de chaleur, à des condensations d'eau, à des précipitations, à de l'eau d'autre origine que la pluie, ni à la formation de glace.

1K2 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1K1, cette catégorie concerne les endroits fermés où la température est contrôlée, l'humidité ne l'étant pas.

Le chauffage ou le refroidissement sont utilisés pour maintenir les conditions requises, particulièrement quand il y a une forte différence entre ces conditions et le climat de l'air libre.

Les produits stockés peuvent être exposés au rayonnement solaire et au rayonnement de chaleur. Ils peuvent aussi être exposés aux mouvements de l'air environnant dus aux courants d'air dans des bâtiments, à cause de fenêtres ouvertes, aux conditions particulières de processus, etc.

1K3 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1K2, cette catégorie concerne les endroits fermés où ne sont régulées ni la température ni l'humidité.

Un chauffage peut être utilisé pour élever les températures, particulièrement quand il y a une grande différence entre les conditions de cette catégorie et le climat de l'air libre.

Les produits stockés peuvent être soumis à la condensation, à l'eau d'autre origine que la pluie et à la formation de glace.

Annex A (informative)

Summary of conditions covered by the classes

A.1 General

This annex contains a summary of the conditions covered by each class.

A survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities may be found in the clauses A.2 of annex A of IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4.

Climatograms describing the interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity may be found in annexes B of the aforementioned standards.

A.2 Summary of conditions

A.2.1 *K Climatic conditions*

These are covered by eleven class notations as follows. For the types and groups of climates, see IEC 721-2-1:

- 1K1 This class applies to fully air-conditioned enclosed locations. Air temperature and humidity control is used continuously to maintain the required conditions.

Stored products may be exposed to attenuated solar radiation and to movements of surrounding air due to draughts from the air-conditioning system. They are not subjected to heat radiation, condensed water, precipitation, water from sources other than rain, or formation of ice.

- 1K2 In addition to the conditions covered by class 1K1, this class applies to temperature-controlled enclosed locations. Humidity is not controlled.

Heating or cooling is used to maintain the required conditions, especially where there is a large difference between them and the open-air climate.

Stored products may be exposed to solar radiation and heat radiation. They may also be exposed to movements of surrounding air due to draughts in buildings, caused by open windows, special process conditions, etc.

- 1K3 In addition to the conditions covered by class 1K2, this class applies to enclosed locations having neither temperature nor humidity control.

Heating may be used to raise low temperatures, especially where there is a large difference between the conditions of this class and the open-air climate.

Stored products may be subjected to condensed water, to water from sources other than rain, and to formation of ice.

- 1K4 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1K3, ces catégories concernent les
1K5 endroits qui peuvent avoir des ouvertures directes sur l'extérieur, c'est-à-dire être
1K6 partiellement protégés contre les intempéries.

Les conditions des catégories climatiques peuvent être affectées dans une mesure variable par le mode de construction du bâtiment et par les conditions du climat à l'air libre (voir 5.1).

Les produits stockés peuvent être soumis à des précipitations limitées, entraînées par le vent.

- 1K7 Outre les conditions couvertes par les catégories 1K4, 1K5 et 1K6, ces catégories
1K8 concernent les endroits qui ne sont pas protégés contre les intempéries et qui sont
1K9 directement soumis aux climats à l'air libre.

La catégorie 1K7 représente les conditions couvertes par le groupement des climats à l'air libre «restreint».

La catégorie 1K8 représente les conditions couvertes par le groupement des climats à l'air libre «modéré».

La catégorie 1K9 représente les conditions couvertes par le groupement des climats à l'air libre «du monde entier».

- 1K10 La catégorie 1K10 représente les conditions couvertes par des types de climat à l'air
libre chaud humide et chaud humide, constant (type de climat humide tropical, dans les
zones ayant des forêts humides tropicales).

- 1K11 La catégorie 1K11 représente les conditions couvertes par des types de climat à l'air
libre chaud sec, tempéré chaud sec et extrêmement chaud et sec (type de climat sec
tropical, dans les zones situées à proximité des tropiques, tels que les déserts).

En plus des agents dont les sévérités ont été spécifiées pour chaque catégorie climatique dans le tableau 1, les produits stockés peuvent être soumis au rayonnement de chaleur, au mouvement de l'air environnant et à l'eau d'autre origine que la pluie. Si applicable, les sévérités peuvent être prises dans le tableau 2.

A.2.2 B Conditions biologiques

Elles sont couvertes par les trois catégories suivantes:

- 1B1 Cette catégorie s'applique aux endroits sans risques particuliers d'attaques biologiques. Cela comprend des mesures de protection, par exemple conception particulière des produits, ou stockage dans des endroits conçus de façon que les moisissures, les agressions des animaux, etc. ne soient pas probables.
- 1B2 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1B1, cette catégorie concerne les endroits comportant des risques de moisissures ou de dégâts causés par les animaux, à l'exclusion des termites.
- 1B3 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1B2, cette catégorie concerne les endroits comportant des risques de dégâts causés par les termites.

- 1K4 In addition to the conditions covered by class 1K3, these classes apply to locations
 1K5 which may have openings directly to the open air, that is they may be only partially
 1K6 weatherprotected.

Class climatic conditions may be affected to a varying extent by the type of building construction and conditions of the open-air climate (see 5.1).

Stored products may be subjected to limited wind-driven precipitation.

- 1K7 In addition to the conditions covered by classes 1K4, 1K5 and 1K6, these classes apply
 1K8 to locations which are non-weatherprotected, and which are directly exposed to open-
 1K9 air climates.

Class 1K7 represents the conditions covered by the restricted group of open-air climates.

Class 1K8 represents the conditions covered by the moderate group of open-air climates.

Class 1K9 represents the conditions covered by the world-wide group of open-air climates.

- 1K10 Class 1K10 represents the conditions covered by the Warm Damp and Warm Damp Equable types of open-air climate (tropical damp type of climate, in areas with tropical rainforests).

- 1K11 Class 1K11 represents the conditions covered by the Warm Dry, Mild Warm Dry and Extremely Warm Dry types of open-air climate (tropical dry type of climate, in areas near the tropics, such as deserts).

Additionally to those parameters where severities have been specified for each climatic class in table 1, stored products may be subjected to heat radiation, to movements of surrounding air, and to water from sources other than rain. If applicable, severities may be taken from table 2.

A.2.2 B Biological conditions

These are covered by three class notations as follows:

- 1B1 This class applies to locations without particular risks of biological attacks. This includes protective measures, such as special product design, or storage in locations of such construction that mould growth, attacks by animals, etc. are not probable.
- 1B2 In addition to the conditions covered by class 1B1, this class applies to locations where mould growth or attacks by animals, except termites, may occur.
- 1B3 In addition to the conditions covered by class 1B2, this class applies to locations where attacks by termites may occur.

A.2.3 C Substances chimiquement actives

Elles sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 1C1L Cette catégorie concerne les endroits où l'atmosphère est contrôlée en permanence.
- 1C1 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1C1L, cette catégorie concerne les endroits situés dans des zones rurales et certaines zones urbaines, avec une faible activité industrielle et une circulation modérée. En hiver, la pollution peut augmenter dans les zones à concentration urbaine en raison du chauffage. Un brouillard salin peut s'introduire dans les endroits abrités des zones côtières.
- 1C2 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1C1, cette catégorie concerne les endroits 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.
- 1C3 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1C2, cette catégorie concerne les endroits situés au voisinage immédiat d'activités industrielles, avec dégagement de polluants chimiques.

A.2.4 S Substances mécaniquement actives

Elles sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 1S1 Cette catégorie concerne les endroits où des mesures ont été prises pour réduire la présence de poussière et empêcher l'entrée de sable.
- 1S2 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1S1, cette catégorie concerne les endroits où n'ont pas été prises de précautions spéciales pour réduire la présence de poussière ou de sable, mais ne se trouvent pas à proximité de sources de sable ou de poussière.
- 1S3 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1S2, cette catégorie concerne les endroits à proximité de sources de sable ou de poussière, y compris les zones urbaines.
- 1S4 Outre les conditions couvertes par la catégorie 1S3, cette catégorie concerne les zones dans lesquelles une forte proportion de sable et de poussière est en suspension dans l'air, et les endroits à proximité de processus d'installations produisant du sable ou de la poussière.

A.2.5 M Conditions mécaniques

Elles sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 1M1 Cette catégorie s'applique aux endroits où les vibrations et les chocs ne sont pas significatifs.
- 1M2 Outre les conditions couvertes par 1M1, cette catégorie s'applique aux endroits avec des vibrations de faible importance.

A.2.3 *C Chemically active substances*

These are covered by four class notations as follows:

1C1L This class applies to locations where the atmosphere is continuously controlled.

1C1 In addition to the conditions covered by class 1C1L, this class applies to locations in rural and some urban areas, with low industrial activity and moderate traffic. In winter, heating methods in concentrated urban areas may cause increased contamination. Salt mist may be present in sheltered locations in coastal areas.

1C2 In addition to the conditions covered by class 1C1, this class applies to locations with normal levels of contaminants as experienced in urban areas with industrial activity scattered over the whole area, or with heavy traffic.

1C3 In addition to the conditions covered by class 1C2, this class applies to locations in the immediate neighbourhood of industrial sources, with chemical emissions.

A.2.4 *S Mechanically active substances*

These are covered by four class notations as follows:

1S1 This class applies to locations where precautions have been taken to minimize the presence of dust. Ingress of sand is prevented.

1S2 In addition to the conditions covered by class 1S1, this class applies to locations without special precautions to minimize the presence of dust or sand, but not situated in proximity to dust or sand sources.

1S3 In addition to the conditions covered by class 1S2, this class applies to locations in close proximity to sand or dust sources, including urban areas.

1S4 In addition to the conditions covered by class 1S3, this class applies to areas with a high proportion of wind-driven sand or dust in the air, and to locations with processes producing sand or dust.

A.2.5 *M Mechanical conditions*

These are covered by four class notations as follows:

1M1 This class applies to locations with insignificant vibration and shock.

1M2 In addition to the conditions covered by 1M1, this class applies to locations with vibration of low significance.

- 1M3 Outre les conditions couvertes par 1M2, cette catégorie s'applique aux endroits avec des vibrations et des chocs significatifs, par exemple transmis par des machines ou le passage de véhicules dans le voisinage.
- 1M4 Outre les conditions couvertes par 1M3, cette catégorie s'applique aux endroits où les niveaux de vibration et des chocs sont élevés, par exemple à proximité de machines lourdes et de bandes transporteuses.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-3-1:1997

Withdrawing