

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

721-3-6

Première édition
First edition
1987-04

Classification des conditions d'environnement

**Troisième partie: Classification des groupements
des agents d'environnement et de leurs sévérités –
Environnement des navires**

Classification of environmental conditions

**Part 3: Classification of groups of environmental
parameters and their severities –
Ship environment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 721-3-6: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60 050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60 027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60 617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60 050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60 027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60 617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

721-3-6

Première édition
First edition
1987-04

Classification des conditions d'environnement

**Troisième partie: Classification des groupements
des agents d'environnement et de leurs sévérités –
Environnement des navires**

Classification of environmental conditions

**Part 3: Classification of groups of environmental
parameters and their severities –
Ship environment**

© CEI 1987 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

Publication 721-3-6 de la CEI
(Première édition - 1987)

Classification des conditions
d'environnement

Troisième partie:
Classification des groupements
des agents d'environnement et
de leurs sévérités

Environnement des navires

IEC Publication 721-3-6
(First edition - 1987)

Classification of environmental
conditions

Part 3:
Classification of groups of
environmental parameters and
their severities

Ship environment

C O R R I G E N D U M 1

Page 18, figure 1

Introduire sous le graphique et au-dessus du texte existant, la phrase suivante:

Exemple de durées d'une impulsion
demi-sinusoïdale:

Septembre 1987

Page 19, Figure 1

Introduce below the diagram immediately above the existing text the following:

Example of durations for half-sine
pulse:

September 1987

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	8
4. Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités.	8
TABLEAU I - Classification des conditions climatiques	10
TABLEAU II - Classification des conditions biologiques	12
TABLEAU III - Classification des substances chimiquement actives	12
TABLEAU IV - Classification des substances mécaniquement actives.	14
TABLEAU V - Classification des conditions mécaniques.	16
FIGURE	18
ANNEXE A - Résumé des conditions couvertes par les catégories	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	9
5. Classification of groups of environmental parameters and their severities	9
TABLE I — Classification of climatic conditions	11
TABLE II — Classification of biological conditions	13
TABLE III — Classification of chemically active substances	13
TABLE IV — Classification of mechanically active substances	15
TABLE V — Classification of mechanical conditions	17
FIGURE	19
APPENDIX A — Summary of conditions covered by the classes.	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Troisième partie:

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

Environnement des navires

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
75(BC)22	75(BC)30

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série consacrée aux sujets suivants:

- Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-1).
- Conditions d'environnement présentes dans la nature (Publication 721-2).
- Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-3).

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s 92-101 (1980): Installations électriques à bord des navires, 101^e partie: Définitions et prescriptions générales.
- 92-502 (1980): 502^e partie: Caractéristiques spéciales - Navires-citernes.
- 721-1 (1981): Classification des conditions d'environnement, Première partie: Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités.
- 721-2-1 (1982): Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature - Température et humidité.
- 721-3-0 (1984): Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités - Introduction.
- Modification n° 1 (1987).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS**Part 3:****Classification of groups of environmental parameters and their severities****Ship environment**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 75: Classification of Environmental Conditions.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
75(CO)22	75(CO)30

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

It should be noted that this standard forms one part of a series intended to deal with the following subjects:

- Classification of Environmental Parameters and Their Severities (Publication 721-1).
- Environmental Conditions Appearing in Nature (Publication 721-2).
- Classification of Groups of Environmental Parameters and Their Severities (Publication 721-3).

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 92-101 (1980): Electrical Installations in Ships, Part 101: Definitions and General Requirements.
- 92-502 (1980): Part 502: Special Features – Tankers.
- 721-1 (1981): Classification of Environmental Conditions, Part 1: Classification of Environmental Parameters and Their Severities.
- 721-2-1 (1982): Part 2: Environmental Conditions Appearing in Nature – Temperature and Humidity.
- 721-3-0 (1984): Part 3: Classification of Groups of Environmental Parameters and Their Severities – Introduction.
Amendment No. 1 (1987).

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Troisième partie:

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

Environnement des navires

1. Domaine d'application

La présente partie de la norme classe les groupements des agents d'environnement et leurs sévérités, auxquels un produit est soumis quand il est installé à bord d'un navire. Les navires à bord desquels des produits peuvent être installés de façon permanente ou temporaire comprennent:

- les navires à propulsion mécanique, y compris les unités marines mobiles;
- les navires non propulsés par des moyens mécaniques, y compris les bateaux à voile et les radeaux de survie.

Les classes définies s'appliquent aux navires de toutes tailles, depuis les embarcations de plaisance jusqu'aux chalutiers, transbordeurs, brise-glace, cargos y compris les navires-citernes.

Les zones dans lesquelles les navires naviguent normalement sont:

- les eaux intérieures (canaux, rivières, lacs);
- les eaux côtières;
- les océans.

Les zones où les navires doivent naviguer dans les glaces sont aussi comprises.

La classification des conditions d'environnement données dans la présente norme s'applique aux produits qui sont installés pour la propulsion, la manœuvre et la sécurité du navire. Elle peut aussi être utilisée pour d'autres produits, installés de la même manière et aux mêmes endroits.

Les incidents de nature accidentelle ne sont pas inclus, mais il faut tenir compte du risque que ceux-ci se produisent pour des produits d'importance vitale pour la sécurité du navire.

La classification ne couvre pas l'effet de la pression de l'eau sur des produits immergés.

Pour l'utilisation des agents d'environnement classifiés et de leurs sévérités à bord de navires à propulsion mécanique, il faut se reporter à la spécification de conditions d'environnement donnée par la Publication 92-101 de la CEI.

Les classifications des conditions d'environnement pour le stockage et le transport sont données dans d'autres parties de la Publication 721-3 de la CEI.

2. Objet

Classifier les groupements des agents d'environnement et leurs sévérités, auxquels un produit est exposé dans les conditions relatives à son utilisation lorsqu'il est installé à bord de navires.

Un nombre limité de catégories d'agents d'environnement et de leurs sévérités est proposé, couvrant un vaste domaine d'applications. Il convient que l'utilisateur de la présente norme choisisse les catégories les plus basses exigées pour couvrir les conditions d'utilisation prévue.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 3:

Classification of groups of environmental parameters and their severities

Ship environment

1. Scope

This part of the standard classifies groups of environmental parameters and their severities to which a product is subjected when installed aboard a ship. Ships where products may be permanently or temporarily installed include:

- ships propelled by mechanical means, including mobile offshore units;
- ships not propelled by mechanical means, including sailing boats and life rafts.

The classes defined apply to all sizes of ships from pleasure craft to trawlers, ferry boats, icebreakers, cargo ships including tankers.

The areas in which ships normally navigate are:

- inland waterways (canals, rivers, lakes);
- coastal waters;
- oceans.

Areas where ships have to navigate in ice are also included.

The environmental condition classification given in this standard applies to products which are installed for the running, handling and safety of the ship. It may also be used for other products installed in a similar way and in the same locations.

Accidental incidents are not included, but the possibility of their occurrence may need to be taken into account for products vital to the safety of the ship.

The classification does not cover the effect of water pressure on submerged products.

For the use of the classified environmental parameters and their severities in ships propelled by mechanical means, see the environmental conditions specification in IEC Publication 92-101.

Classifications of storage and transportation environmental conditions are given in other parts of IEC Publication 721-3.

2. Object

To classify groups of environmental parameters and their severities to which a product will be exposed under its conditions of use when installed aboard ships.

A limited number of classes of environmental parameters and their severities is laid down covering a broad field of applications. The user of this standard should select the lowest class necessary for covering the conditions of the intended use.

3. Généralités

Pour des instructions générales complémentaires, voir la Publication 721-3-0 de la CEI.

Les sévérités données sont celles qui ont une faible probabilité d'être dépassées. Seules les conditions de sévérité susceptibles d'altérer l'intégrité physique ou la fonction d'un produit sont comprises.

En raison de la situation locale, il peut y avoir différentes fréquences de répétition dans un certain intervalle de temps. Il convient de prendre de telles fréquences de répétition en considération pour tout agent d'environnement. Elles seront spécifiées en plus s'il y a lieu. Des renseignements sur la durée et la fréquence des événements sont donnés dans la Modification n° 1 à la Publication 721-3-0 de la CEI en tant qu'article 6.

4. Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

Les tableaux I, II, III, IV et V donnent un nombre limité de catégories pour les conditions climatiques (K), les conditions biologiques (B), les substances chimiquement actives (C), les substances mécaniquement actives (S) et les conditions mécaniques (M). Pour un produit donné, il convient de se référer à la série complète de catégories, par exemple: 6K3 / 6B1 / 6C2 / 6S1 / 6M3.

Lorsque les catégories les plus basses, c'est-à-dire celles comportant l'indice le plus bas, 6K1 / 6B1 / 6C1 / 6S1 / 6M1, se trouvent combinées, cela représente les conditions auxquelles un produit est soumis quand il est installé uniquement dans des endroits complètement protégés contre les intempéries à bord de navires non propulsés mécaniquement. L'association des catégories les plus élevées 6K5 / 6B2 / 6C3 / 6S3 / 6M4, couvre un grand nombre d'installations à bord de la plupart des types de navires, y compris les endroits où règnent des conditions très sévères.

Toute catégorie comprend normalement les catégories dont l'indice de sévérité est inférieur. Pour certains agents, il n'a pas été encore possible de quantifier les sévérités.

L'annexe A donne un résumé des conditions couvertes par les catégories.

3. General

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

The severities given are those which will have a low probability of being exceeded. Only severe conditions which may affect the structural integrity or functional performance of a product are included.

Depending on the local situation there may be different frequencies of occurrence related to a certain period of time. Such frequencies of occurrence should be considered for any environmental parameter. They should additionally be specified if applicable. Information on duration and frequency of occurrence is given in Amendment No. 1 to IEC Publication 721-3-0 as Clause 6.

4. Classification of groups of environmental parameters and their severities

A limited number of classes for climatic conditions (K), biological conditions (B), chemically active substances (C), mechanically active substances (S), and mechanical conditions (M) are given in Tables I, II, III, IV and V. For a given product, reference should be made to the total set of classes, for example: 6K3 / 6B1 / 6C2 / 6S1 / 6M3.

The combination of the lowest classes 6K1 / 6B1 / 6C1 / 6S1 / 6M1 forms the condition to which a product will be subjected when installed only in totally weatherprotected locations aboard ships not propelled by mechanical means. The combination of the highest classes 6K5 / 6B2 / 6C3 / 6S3 / 6M4 covers a wide number of installations aboard most types of ships including locations with very severe conditions.

A class of conditions normally includes classes with lower severity digits. For certain parameters it has not yet been possible to give quantitative severities.

A summary of conditions covered by the classes is given in Appendix A.

TABLEAU I
Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie				
		6K1	6K2	6K3	6K4	6K5
a) Basse température de l'air	°C	+5	-25	-25 ¹⁾	-25	-40 ²⁾
b) Basse température de l'eau	°C	Point de congélation de l'eau ³⁾				
c) Haute température de l'air	°C	+40	+40	+55	+70	+70
d) Haute température de surface ⁴⁾	°C	Rien	Rien	Rien	+70	+70
e) Haute température de l'eau	°C	+30	+35	+35	+35	+35
f) Variation progressive de température, air/air	°C °C/min	Rien	-25/+20 1	-25/+40 3 ¹⁾	-25/+40 3	-25/+40 3
g) Variation de température, air/eau	°C	Rien	Rien	Rien	+40/+5	+40/+5
h) Humidité non combinée avec des variations rapides de température	% °C	95 +30	95 +35	95 +35	95 +45	95 +45
i) Humidité combinée avec des variations rapides de température, air/air à humidité relative élevée	% °C	Rien	Rien	95 -25/+35	95 -25/+35	95 -25/+35
j) Humidité combinée avec des variations rapides de température, air/air à teneur en eau élevée ⁵⁾	g/m ³ °C	Rien	Rien	Rien	60 +70/+15	60 +70/+15
k) Faible humidité relative	% °C	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30
l) Mouvement du milieu ambiant, air	m/s	Négligeable	Négligeable	Négligeable	30	50
m) Précipitations, pluie	mm/min	Rien	Rien	Rien	6	15
n) Rayonnement solaire	W/m ²	Négligeable	700	700	1120	1120
o) Rayonnement de chaleur	W/m ²	Négligeable	600	1200	1200	1200
p) Eau d'autre origine que la pluie	m/s	Rien	0,3	0,3	3	10
q) Mouillure	Rien	Non	Surfaces mouillées			

¹⁾ Le fonctionnement de certains produits dans les locaux pour machines n'est demandé qu'après une période de réchauffage de ces locaux. Pour ces produits, la température basse de fonctionnement est +5 °C, et la variation progressive de température n'est applicable que pour le non-fonctionnement.

²⁾ Les navires ne sont pas appelés, normalement, à naviguer par des températures de l'air inférieures à -40 °C. Des produits peuvent cependant être laissés sans protection sur des navires qui restent au port pendant la période la plus froide de l'année. Dans ce cas, des produits en non-fonctionnement peuvent devoir résister à des températures allant jusqu'à -55 °C. Dans ces cas exceptionnels, dans les eaux intérieures, des navires peuvent aussi naviguer par des températures inférieures à -40 °C.

³⁾ Le point de congélation peut être inférieur à 0 °C en raison de la présence de sel, de pollution, etc.

⁴⁾ Les températures de surface concernent les parties chaudes sur lesquelles des produits peuvent être fixés. De plus hautes températures de surface peuvent exister, par exemple sur des machines, et il convient de les prendre en considération.

⁵⁾ Le produit est supposé être soumis à une baisse rapide de température seulement (pas d'augmentation rapide). Les chiffres de teneur en eau s'appliquent aux températures jusqu'au point de rosée; aux températures inférieures, l'humidité relative est supposée être d'environ 100%.

TABLE I
Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Class				
		6K1	6K2	6K3	6K4	6K5
a) Low temperature, air	°C	+5	-25	-25 ¹⁾	-25	-40 ²⁾
b) Low temperature, water	°C	Freezing point of water ³⁾				
c) High temperature, air	°C	+40	+40	+55	+70	+70
d) High temperature, surfaces ⁴⁾	°C	None	None	None	+70	+70
e) High temperature, water	°C	+30	+35	+35	+35	+35
f) Gradual change of temperature, air/air	°C °C/min	None	-25/+20 1	-25/+40 3 ¹⁾	-25/+40 3	-25/+40 3
g) Change of temperature, air/water	°C	None	None	None	+40/+5	+40/+5
h) Humidity, not combined with rapid temperature changes	% °C	95 +30	95 +35	95 +35	95 +45	95 +45
i) Humidity, combined with rapid temperature changes, air/air at high relative humidities	% °C	None	None	95 -25/+35	95 -25/+35	95 -25/+35
j) Humidity, combined with rapid temperature changes, air/air at high water content ⁵⁾	g/m ³ °C	None	None	None	60 +70/+15	60 +70/+15
k) Low relative humidity	% °C	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30
l) Movement of surrounding medium, air	m/s	Negligible	Negligible	Negligible	30	50
m) Precipitation, rain	mm/min	None	None	None	6	15
n) Radiation, solar	W/m ²	Negligible	700	700	1120	1120
o) Radiation, heat	W/m ²	Negligible	600	1200	1200	1200
p) Water from sources other than rain	m/s	None	0.3	0.3	3	10
q) Wetness	None	No	Wet surfaces			

- ¹⁾ A number of products located in machinery spaces are only required to operate after a period of warm-up of the machinery spaces. For these products the low temperature for operation is +5 °C, and the gradual change of temperature condition only applies to the non-operational state.
- ²⁾ Ships will normally not navigate when air temperatures are below -40 °C. Products may, however, be left unprotected on ships which are temporarily laid up in harbour for the coldest period of the year. In such cases products in the non-operational state, may have to withstand temperatures down to -55 °C. In exceptional cases in inland waters, ships may also navigate when temperatures are below -40 °C.
- ³⁾ Freezing point may be lower than 0 °C due to presence of salt or pollution, etc.
- ⁴⁾ Surface temperatures refer to hot parts to which the products may be attached. More extreme surface temperatures can exist, for instance on machines, and may have to be considered.
- ⁵⁾ The product is assumed to be subjected to a rapid decrease of temperature only (no rapid increase). The figures of water content apply to temperatures down to the dew point; at lower temperatures the relative humidity is assumed to be approximately 100%.

TABLEAU II
Classification des conditions biologiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie	
		6B1	6B2
a) Flore, dans l'air	Rien	Négligeable	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.
b) Faune, dans l'air	Rien	Négligeable	Présence de rongeurs et d'autres animaux nuisibles aux produits

Note. – Les produits installés sur les parties immergées de la coque sont soumis à la flore et à la faune aquatique (algues, crustacés, coraux).

TABLEAU III
Classification des substances chimiquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		6C1	6C2	6C3
<i>Substances dans l'air:</i> ^{1) 2)}				
a) Brouillard salin	Rien	Non	Oui ³⁾	Oui ³⁾
b) Dioxyde de soufre	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,037	1,0 0,37	1,0 0,37
c) Hydrogène sulfuré	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0071	0,5 0,36	0,5 0,36
d) Oxydes d'azote (exprimés sous forme de valeurs équivalentes de dioxyde d'azote)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,052	1,0 0,52	1,0 0,52
e) Ozone	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,005	0,01 0,005	0,1 0,05
f) Chlorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,066	0,1 0,066	0,5 0,33
g) Fluorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,003 0,0036	0,003 0,0036	0,03 0,036
h) Ammoniac	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,3 0,42	0,3 0,42	3,0 4,2
<i>Substances dans l'eau:</i> ⁴⁾				
i) Sels marins	kg/m ³	Négligeable	Négligeable	30

¹⁾ D'autres substances et sévérités peuvent intervenir du fait de cargaisons particulières. Pour les navires-citernes, on se référera à la Publication 92-502 de la CEI.

²⁾ L'atmosphère explosive est hors du domaine de la présente norme et, par conséquent, non comprise.

³⁾ Pas de valeurs pour le moment.

⁴⁾ D'autres substances que les sels marins dans l'eau ne sont pas incluses, car on considère qu'elles ont un effet négligeable sur des produits électrotechniques déjà protégés contre les effets des sels marins.

TABLE II
Classification of biological conditions

Environmental parameter	Unit	Class	
		6B1	6B2
a) <i>Flora, in air</i>	None	Negligible	Presence of mould, fungus, etc.
b) <i>Fauna, in air</i>	None	Negligible	Presence of rodents and other animals harmful to products

Note. - Externally installed products on submerged parts of the hull will be subjected to flora and fauna of the water (algae, crustaceans, corals).

TABLE III
Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit	Class		
		6C1	6C2	6C3
<i>Substances in air:</i> ^{1) 2)}				
a) <i>Salt mist</i>	None	No	Yes ³⁾	Yes ³⁾
b) <i>Sulphur dioxide</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.037	1.0 0.37	1.0 0.37
c) <i>Hydrogen sulphide</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.0071	0.5 0.36	0.5 0.36
d) <i>Nitrogen oxides (expressed in the equivalent values of nitrogen dioxide)</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.052	1.0 0.52	1.0 0.52
e) <i>Ozone</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.005	0.01 0.005	0.1 0.05
f) <i>Hydrogen chloride</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.066	0.1 0.066	0.5 0.33
g) <i>Hydrogen fluoride</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.003 0.0036	0.003 0.0036	0.03 0.036
h) <i>Ammonia</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.3 0.42	0.3 0.42	3.0 4.2
<i>Substances in water:</i> ⁴⁾				
i) <i>Sea salts</i>	kg/m ³	Negligible	Negligible	30

¹⁾ Other substances and severities may occur due to a specific cargo carried. For tankers, reference is made to IEC Publication 92-502.

²⁾ Explosive atmosphere is outside the scope of this standard and therefore not included.

³⁾ No values at present.

⁴⁾ Substances in water other than sea salts are not included, as they are considered to have a negligible effect on electrotechnical products already protected from the effect of sea salts.

TABLEAU IV

Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		6S1	6S2	6S3
a) <i>Sable dans l'air</i>	g/m ³	Rien	0,1	10
b) <i>Sédimentation de poussière</i>	mg/(m ² · h)	Négligeable	3,0	3,0
c) <i>Dépôt de suie</i>	Rien	Rien	Présence de suie	

Notes 1. - D'autres sévérités pour la poussière et le sable peuvent intervenir du fait de cargaisons particulières, comprenant des matières pulvérulentes et du sable (y compris des substances abrasives). La considération de la taille des particules et de la composition chimique est aussi importante que celle de la quantité de particules. (Pas de valeurs actuellement.)

2. - Dans des locaux pour machines, des gouttelettes de gazole peuvent être en suspension dans l'air. On peut trouver une concentration de 3 mg/m³ d'air. Des concentrations atteignant 20 mg/m³ d'air peuvent être présentes près des moteurs diesels, ou dans des locaux de décantation d'huile.

TABLE IV

Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class		
		6S1	6S2	6S3
a) <i>Sand in air</i>	g/m^3	None	0.1	10
b) <i>Dust sedimentation</i>	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	Negligible	3.0	3.0
c) <i>Soot deposit</i>	None	None	Presence of soot	

Notes 1. – Other severities of dust and sand may occur due to specific cargoes, containing dusty material and sand (including abrasive substances). The distribution of particle size and chemical composition is important as well as the quantity of the particles. (No values at present.)

2. – In machinery spaces, droplets of oil may be present in the air. A concentration of 3 mg/m^3 air may occur. Higher concentrations up to 20 mg/m^3 air may be present close to diesel engines, or in oil separator rooms.

TABLEAU V

Classification des conditions mécaniques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie			
		6M1	6M2	6M3	6M4
a) Vibrations stationnaires sinusoïdales: ¹⁾ amplitude du déplacement amplitude de l'accélération gamme de fréquences	mm	Rien	1,5	1,5	1,5
	m/s ²	Rien	10	20	50
	Hz	Rien	2-13 13-100	2-18 18-200	2-28 28-200
b) Vibrations non stationnaires y compris choc: ²⁾ spectre de réponse au choc type I crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type II crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type III crête de l'accélération \hat{a}	m/s ²	50	100	100	100
	m/s ²	100	300	300	300
	m/s ²	Rien	Rien	500	500
c) Déplacement angulaire, permanent: ³⁾ rotation autour de l'axe X (gîte) angle rotation autour de l'axe Y (pointe) angle	degré	15	15	15	15
	degré	10	10	10	10
d) Mouvement angulaire, oscillatoire: ³⁾ rotation autour de l'axe X (roulis) angle fréquence rotation autour de l'axe Y (tangage) angle fréquence rotation autour de l'axe Z (lacet) angle fréquence	degré	22,5	22,5	22,5	22,5
	Hz	0,14	0,14	0,14	0,14
	degré	10	10	10	10
	Hz	0,2	0,2	0,2	0,2
	degré	4	4	4	4
	Hz	0,05	0,05	0,05	0,05
e) Accélération constante: ³⁾ direction X direction Y direction Z	m/s ²	5	5	5	5
	m/s ²	6	6	6	6
	m/s ²	10	10	10	10

¹⁾ Les vibrations engendrées par les machines des navires conventionnels sont principalement de nature sinusoïdale, avec un contenu prononcé de basse fréquence. Des vibrations aux fréquences atteignant 2000 Hz et d'intensités atteignant 50 m/s² sont, cependant, observées à bord des brise-glaces. Des vibrations aléatoires sont aussi ressenties à bord des navires, en raison des forces produites dans le contact de la coque et du propulseur avec l'eau. Les niveaux sont généralement bas et, pour cette raison, les vibrations aléatoires ne sont pas prises en compte.

²⁾ Les chocs sont des pointes d'accélération (\hat{a}). Les spectres de réponse aux chocs sont montrés dans la figure 1, page 18. Pour les explications, se reporter au paragraphe 5.3 de la Publication 721-1 de la CEI.

³⁾ Les trois axes orthogonaux liés au navire sont:

X = longitudinal
Y = transversal
Z = vertical

TABLE V
Classification of mechanical conditions

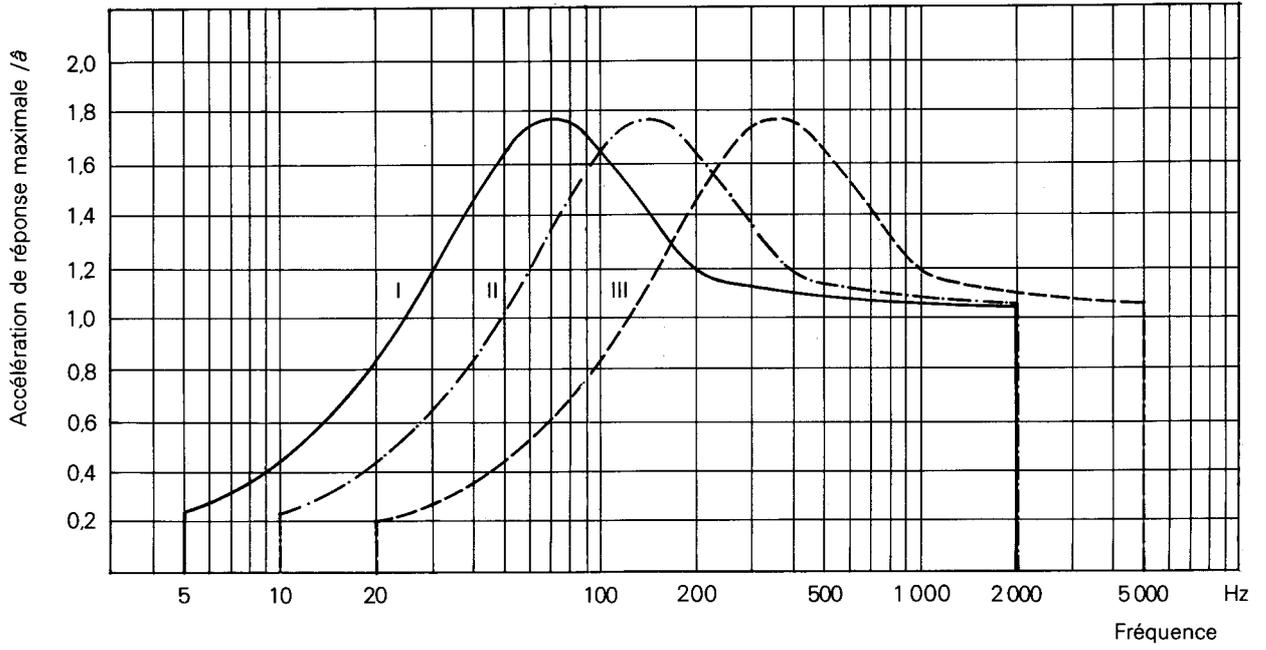
Environmental parameter	Unit	Class			
		6M1	6M2	6M3	6M4
a) <i>Stationary vibration, sinusoidal:</i> ¹⁾ displacement amplitude acceleration amplitude frequency range	mm m/s ² Hz	None None None	1.5 10 2-13 13-100	1.5 20 2-18 18-200	1.5 50 2-28 28-200
b) <i>Non-stationary vibration, including shock:</i> ²⁾ shock response spectrum type I peak acceleration \hat{a} shock response spectrum type II peak acceleration \hat{a} shock response spectrum type III peak acceleration \hat{a}	m/s ² m/s ² m/s ²	50 100 None	100 300 None	100 300 500	100 300 500
c) <i>Angular deviation, static condition:</i> ³⁾ rotation around X-axis (list) angle rotation around Y-axis (trim) angle	degree degree	15 10	15 10	15 10	15 10
d) <i>Angular motion, dynamic condition:</i> ³⁾ rotation around X-axis (roll) angle frequency rotation around Y-axis (pitch) angle frequency rotation around Z-axis (yaw) angle frequency	degree Hz degree Hz degree Hz	22.5 0.14 10 0.2 4 0.05	22.5 0.14 10 0.2 4 0.05	22.5 0.14 10 0.2 4 0.05	22.5 0.14 10 0.2 4 0.05
e) <i>Steady-state acceleration:</i> ³⁾ X-direction (surge) Y-direction (sway) Z-direction (heave)	m/s ² m/s ² m/s ²	5 6 10	5 6 10	5 6 10	5 6 10

¹⁾ Vibration generated by conventional ship engines is mainly of a sinusoidal nature with a pronounced low frequency content. High frequency vibration up to 2000 Hz and of intensities up to 50 m/s² will, however, be present in icebreakers. Random vibration is also present in ships due to forces produced in the contact between the hull or propeller and the water. The levels are normally low, and therefore random vibration has not been included.

²⁾ Shock units are peak acceleration (\hat{a}). Shock response spectra are illustrated in Figure 1, page 19. For explanation see Sub-clause 5.3 of IEC Publication 721-1.

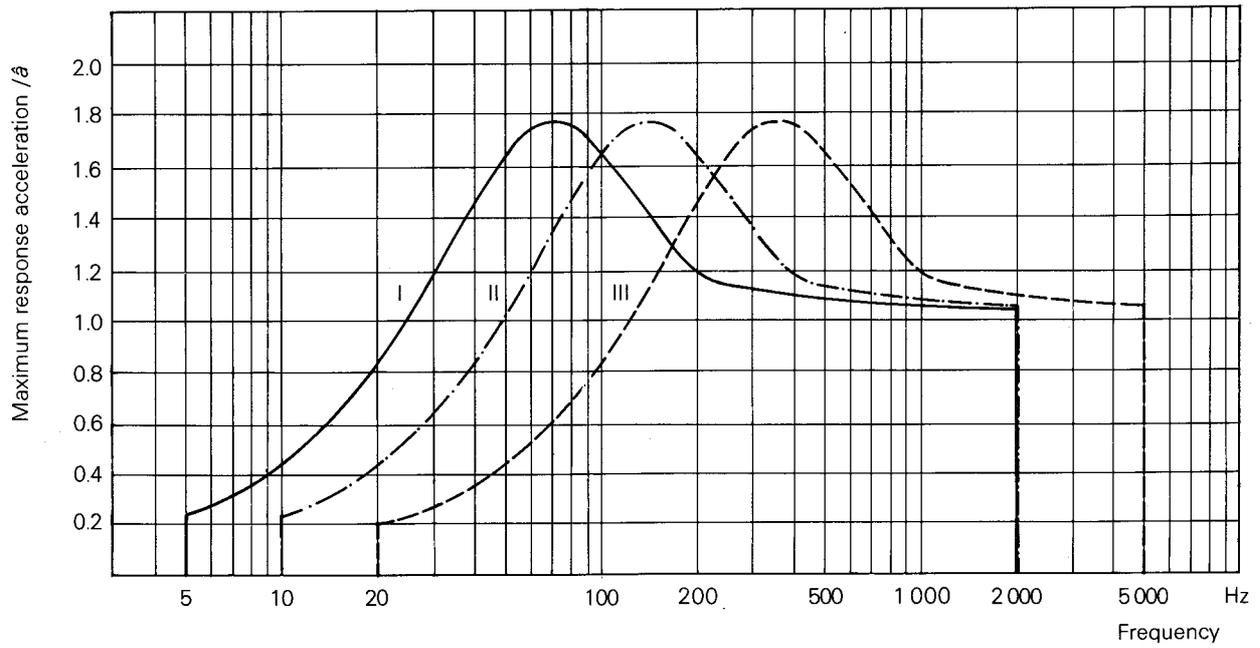
³⁾ The three orthogonal axes related to the ship are:

X = fore and aft
 Y = athwart
 Z = vertical



Spectre type I: Durée = 11 ms
Spectre type II: Durée = 6 ms
Spectre type III: Durée = 2,3 ms

FIG. 1. - Exemples de spectres de réponses aux chocs
(spectres de réponses aux chocs maximax de premier ordre).



Spectrum type I: Duration = 11 ms
Spectrum type II: Duration = 6 ms
Spectrum type III: Duration = 2.3 ms

FIG. 1. - Model shock response spectra
(first order maximax shock response spectra).

ANNEXE A

RÉSUMÉ DES CONDITIONS COUVERTES PAR LES CATÉGORIES

A1. Généralités

Dans la présente annexe, on se réfère à un certain nombre de conditions qui sont couvertes par chaque catégorie. Si c'est possible, on fera aussi référence aux types de climat concernés.

Un examen des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leur sévérités figurera dans l'article 8 de la future quatrième édition de la Publication 92-101 de la CEI.

Les types de climat sont définis dans la Publication 721-2-1 de la CEI et comprennent:

- froid
- froid tempéré
- chaud tempéré
- chaud sec
- tempéré chaud sec
- chaud humide
- chaud humide, constant

On notera que, si une certaine condition à laquelle on se réfère dans la présente annexe est couverte par une certaine catégorie, cela ne signifie pas nécessairement que la catégorie décrive, pour chaque agent, la sévérité la plus basse pour couvrir la condition.

Note: – Les types extrêmes de climat de la Publication 721-2-1, extrêmement froid et extrêmement chaud et sec, ne sont normalement rencontrés que dans des zones à l'intérieur des terres et, pour cette raison, n'ont pas été inclus ici. On notera cependant que des navires peuvent être soumis à ces types de climat lors de navigation dans les eaux intérieures (rivières, lacs, etc.), cela pouvant toutefois être considéré comme très exceptionnel.

A2. K. Conditions climatiques

Elles sont couvertes par les cinq catégories suivantes:

6K1 6K1 couvre les produits installés dans des endroits complètement protégés des intempéries, chauffés et ventilés après réchauffage, à l'exclusion des locaux pour machines et des locaux contenant des équipements dégageant une chaleur considérable. Le produit n'est pas exposé au rayonnement solaire à travers des vitres ou d'autres matières transparentes. 6K1 ne couvre pas les types de climat chaud humide et chaud humide, constant.

6K1 couvre aussi les produits immergés dans toutes les zones sauf celles où l'eau a une température particulièrement élevée, par exemple le golfe Persique.

6K2 En plus des conditions couvertes par 6K1, 6K2 couvre les endroits chauffés et ventilés, sauf les locaux pour machines, avant et pendant le réchauffage dans tous les types de climat sauf froid.

Pour les endroits ventilés, 6K2 couvre aussi les types de climat chaud humide et chaud humide, constant.

Les produits peuvent être mouillés, soumis à la chaleur rayonnée par des éléments chauffants et au rayonnement solaire à travers des vitres ou d'autres matières transparentes.

6K2 couvre aussi les produits immergés dans des zones où la température de l'eau est particulièrement élevée.

APPENDIX A

SUMMARY OF CONDITIONS COVERED BY THE CLASSES

A1. General

In this appendix a number of conditions are referred to as covered by each class. Where applicable, reference is also made to the types of climate covered.

A survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities will be found in Clause 8 of the future fourth edition of IEC Publication 92-101.

The types of climate are defined in IEC Publication 721-2-1 and include:

Cold
Cold Temperate
Warm Temperate
Warm Dry
Mild Warm Dry
Warm Damp
Warm Damp, Equable

It should be noted that, if a certain condition referred to in this appendix is covered by a certain class, it does not necessarily mean that the class describes, for each single parameter, the lowest environmental severity needed to cover the condition.

Note: – The most extreme types of climate in IEC Publication 721-2-1, Extremely Cold and Extremely Warm Dry, can normally only be found in inland areas, and have therefore been excluded here. It should be noted, however, that ships may be subjected to these types of climate during inland navigation (on rivers, lakes, etc.), although this can be regarded as being very exceptional.

A2. K. Climatic conditions

These are covered by five class notations as follows:

6K1 6K1 covers products installed in totally weatherprotected, heated and ventilated locations after warm-up, excluding machinery spaces and locations containing equipment dissipating considerable heat. The product is not exposed to solar radiation through glass or other transparent materials. 6K1 does not cover the Warm Damp and Warm Damp, Equable Types of Climate.

6K1 also includes submerged products in all areas except those with particularly high water temperature, for example, the Arabian Gulf.

6K2 In addition to the conditions covered by 6K1, 6K2 covers heated and ventilated locations except machinery spaces, before and during warm-up in all Types of Climate except Cold.

For ventilated locations 6K2 also covers Warm Damp and Warm Damp, Equable Types of Climate.

The products may be subjected to wetness, to heat radiation from heating elements and to solar radiation through glass or other transparent materials.

6K2 also includes submerged products in areas with particularly high water temperature.

6K3 En plus des conditions couvertes par 6K2, 6K3 couvre les produits situés dans les locaux pour machines ainsi qu'à proximité immédiate d'équipements dégageant une chaleur considérable.

6K3 couvre aussi les produits placés près des portes, panneaux, rampes, etc., qui sont momentanément ouverts pendant les opérations de chargement et de déchargement.

6K4 En plus des conditions couvertes par 6K3, 6K4 couvre les conditions dans des endroits non ventilés qui sont exposés au rayonnement solaire, à la pluie et aux jets d'eau, sauf dans le type de climat froid. Il couvre également les produits non protégés contre les intempéries dans tous les types de climat, sauf froid, mais pas dans les zones de pluies anormalement abondantes ou d'ouragans.

Le produit peut aussi être exposé au rayonnement solaire direct et aux jets d'eau mais pas aux paquets de mer.

6K4 couvre aussi les produits situés dans les locaux pour machines et montés sur les parties chaudes des machines.

6K5 En plus des conditions couvertes par 6K4, 6K5 couvre les produits installés dans des endroits non chauffés, mais protégés contre les intempéries, et dans des endroits non protégés contre les intempéries dans le type de climat froid. Elle couvre aussi les produits dans les cales réfrigérées comme dans les endroits non protégés contre les intempéries à bord des navires opérant dans des zones de pluies anormalement abondantes ou d'ouragans, ainsi que les produits soumis aux paquets de mer.

A3. B. Conditions biologiques

Elles sont couvertes par les deux catégories suivantes:

6B1 6B1 couvre les installations à bords des navires dans les zones où il n'y a pas de risques particuliers d'attaque de la flore ou de la faune. Elle couvre aussi d'autres navires où les installations sont situées dans des compartiments construits de telle façon que les moisissures et des attaques par les animaux ne sont pas probables.

6B2 En plus des conditions couvertes par 6B1, 6B2 comprend les installations non protégées à bord des navires opérant dans des zones où peuvent apparaître des moisissures ou des attaques par les animaux.

A4 C. Substances chimiquement actives

Elles sont couvertes par les trois catégories suivantes:

6C1 6C1 couvre les installations complètement protégées contre les intempéries et qui ne sont pas exposées au brouillard salin, aux échappements de machines ou aux émissions de sources industrielles proches. Elle couvre aussi des conditions sur les ponts (protégés contre les échappements des machines) à bord des navires n'opérant que dans les eaux douces intérieures, loin des industries provoquant une importante pollution de l'air.

6C2 En plus des conditions couvertes par 6C1, 6C2 couvre les installations complètement protégées contre les intempéries, mais exposées au brouillard salin et aux échappements de machines.

6C3 En plus des conditions couvertes par 6C2, 6C3 couvre les installations non protégées contre les intempéries. Elle couvre aussi les installations à bord des navires opérant à proximité d'industries provoquant une importante pollution de l'air.

- 6K3 In addition to the conditions covered by 6K2, 6K3 covers products placed in machinery spaces as well as in close proximity to equipment dissipating considerable heat.

6K3 also covers products placed close to gates, ramps, etc., which are opened temporarily for loading and unloading.

- 6K4 In addition to the conditions covered by 6K3, 6K4 covers conditions in non-ventilated locations, which are subjected to solar radiation, rain and water jets except in the Type of Climate Cold. It also covers non-weatherprotected products in all Types of Climate except Cold, but not in areas with abnormal rain intensities and hurricanes.

The product may also be subjected to direct solar radiation and water jets but not to heavy seas.

6K4 also covers products placed in machinery spaces mounted to hot parts of machinery.

- 6K5 In addition to the conditions covered by 6K4, 6K5 covers products installed in unheated weatherprotected locations and in non-weatherprotected locations in the Type of Climate Cold. It also covers products in refrigerated cargo spaces as well as in non-weatherprotected locations in ships operating in areas with abnormal rain intensities and hurricanes and products subjected to heavy seas.

A3. **B. Biological conditions**

These are covered by two class notations as follows:

- 6B1 6B1 covers installations in ships operating in areas without particular risks of attacks from flora or fauna. It also covers other ships where the installations are located in compartments of such construction that mould growth and attacks by animals are not likely.
- 6B2 In addition to the conditions covered by 6B1, 6B2 includes non-protected installations in ships operating in areas where mould growth and attacks by animals may occur.

A4 **C. Chemically active substances**

These are covered by three class notations as follows:

- 6C1 6C1 covers totally weatherprotected installations which are not subjected to salt mist, engine exhausts or emissions from nearby industrial sources. It also covers conditions on decks (protected from engine exhaust) in ships confined to inland fresh waters and not operating close to industries with considerable air polluting emissions.
- 6C2 In addition to the conditions covered by 6C1, 6C2 covers totally weatherprotected installations which are subjected to salt mist and to engine exhausts.
- 6C3 In addition to the conditions covered by 6C2, 6C3 covers non-weatherprotected installations. It also covers conditions in ships operating close to industries with considerable air polluting emissions.

A5. S. Substances mécaniquement actives

Elles sont couvertes par les trois catégories suivantes:

- 6S1 6S1 couvre les installations protégées contre le sable, la poussière et la pénétration de suie.
- 6S2 En plus des conditions couvertes par 6S1, 6S2 couvre les installations, protégées ou non contre les intempéries, où le balayage de ponts poussiéreux peut avoir lieu. Elle couvre aussi les endroits soumis à des émissions de chaufferie (suie).
- 6S3 En plus des conditions couvertes par 6S2, 6S3 couvre les installations non protégées contre les intempéries, y compris celles à bord des navires opérant à proximité de déserts de sable.

A6. M. Conditions mécaniques

Elles sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 6M1 6M1 couvre les installations à bord des navires qui ne sont pas propulsés par des machines.
- 6M2 En plus des conditions couvertes par 6M1, 6M2 couvre les installations dans les navires propulsés par des machines, de port en lourd supérieur à 1000 tonnes, sauf les parties arrière des navires de moins de 20000 tonnes de port en lourd.
6M2 ne couvre pas les produits rigidement reliés aux appareils de chargement ou aux machines alternatives.
- 6M3 En plus des conditions couvertes par 6M2, 6M3 couvre les installations à bord des navires de port en lourd inférieur à 1000 tonnes et dans les parties arrière des navires de moins de 20000 tonnes de port en lourd.
Les produits rigidement reliés aux appareils de chargement, supports de conteneurs, grues et installations à bord des dragues sont aussi inclus dans cette catégorie.
- 6M4 En plus des conditions couvertes par 6M3, 6M4 couvre les produits rigidement reliés aux machines alternatives.

A5. S. Mechanically active substances

These are covered by three class notations as follows:

- 6S1 6S1 covers installations protected from sand, dust and ingress of soot.
- 6S2 In addition to the conditions covered by 6S1, 6S2 covers installations, both weather-protected and non-weatherprotected where sweeping of dusty decks may take place. It also covers locations subject to emissions from boiler exhausts (soot).
- 6S3 In addition to the conditions covered by 6S2, 6S3 covers non-weatherprotected installations, including those in ships operating close to sand deserts.

A6. M. Mechanical conditions

These are covered by four class notations as follows:

- 6M1 6M1 covers installations in ships which are not powered by engines.
 - 6M2 In addition to the conditions covered by 6M1, 6M2 covers installations in engine-powered ships larger than 1000 metric tons dead weight except for stern locations in ships smaller than 20000 metric tons dead weight.
6M2 does not cover products connected directly to loading systems or to reciprocating types of machinery.
 - 6M3 In addition to the conditions covered by 6M2, 6M3 also covers installations in ships smaller than 1000 metric tons dead weight and in stern locations of ships smaller than 20000 metric tons dead weight.
Products connected directly to loading systems, container guides, cranes and installations in dredgers are also included.
 - 6M4 In addition to the conditions covered by 6M3, 6M4 covers products connected directly to reciprocating types of machinery.
-

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 19.040
