

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-1

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique**

1^{ère} partie · Généralités

**Recommended basic climatic and mechanical robustness
testing procedure for components for electronic equipment**

Part 1 · General



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1960

Withdrawn

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Objet	8
3 Définitions	8
4 Conditions atmosphériques normales	10
5 Séquences normales des essais	12
6 Classification des pièces détachées	14
7 Tableau des essais et des degrés de sévérité	16
Annexe I : Méthode pour obtenir les humidités relatives normalisées	20
Annexe II : Classification des pièces détachées	22

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes :

1^{re} Partie : Généralités

2^e Partie : Essais

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

J : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Scope	9
2 Object	9
3 Definitions	9
4 Standard atmospheric conditions	11
5 Standard testing sequences	13
6 Component classification	15
7 Outline of tests and degrees of severity	17
Appendix I Method of achieving standard relative humidities	20
Appendix II Component classification	22

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General

Part 2 : Tests

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

I : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

Au cours de la réunion de Londres en 1955 du Comité d'Etudes N° 40 : Pièces détachées pour équipements électroniques, il fut décidé d'entreprendre le travail de révision de la Publication 68 de la C E I : Essais généraux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées

Un nouveau Sous-Comité, le Sous-Comité 40-5 : Essais fondamentaux, fut créé à cette intention

Le Sous-Comité se réunit à Paris en janvier 1956, à Munich en juillet 1956, à Zurich en octobre 1957, à Stockholm en juillet 1958 et à Ulm en septembre 1959

A la réunion de Zurich en 1957, il fut décidé de diffuser sous la Règle des Six Mois un projet de révision ne comprenant pas les essais encore à l'étude

Trois votes défavorables furent reçus, mais deux d'entre eux apportaient des objections à des essais spécifiques et non au document pris dans son ensemble. Divers commentaires techniques furent aussi soumis. Après discussion à la réunion de Stockholm en 1958, on décida de proposer la publication des essais A, B, C, J, N et Q et de diffuser pour approbation selon la Procédure des Deux Mois la Première Partie et les essais D, H, M, T et U et pour approbation selon la Règle des Six Mois l'essai F Vibrations

Les commentaires résultant de la diffusion de ces documents furent discutés à la réunion d'Ulm en 1959 et ces documents furent approuvés pour publication

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

PART 1 GENERAL

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end

PREFACE

At the meeting of Technical Committee No 40 Components for Electronic Equipment, held in London in 1955, it was decided that work should be commenced on the revision of I E C Publication 68 Basic climatic and mechanical robustness testing procedures for components

A new Sub-Committee, 40-5, Basic Testing Procedure, was accordingly formed for this purpose

The Sub-Committee met in Paris in January 1956, in Munich in July 1956, in Zurich in October 1957, in Stockholm in July 1958, and in Ulm in September 1959

At the meeting in Zurich in 1957, it was decided that a draft should be circulated for approval under the Six Months' Rule, omitting those tests which were still under consideration

Three unfavourable votes were received, but two of these raised objections to specific tests and not against the document as a whole. Various technical comments were also submitted. After discussion at the meeting in Stockholm in 1958 it was agreed that Tests A, B, C, J, N, and Q be proposed for publication, and that Part 1 and Tests D, H, M, T, and U be circulated for approval under the Two Months' Procedure. It was also agreed that Test F, Vibration, be circulated for approval under the Six Months' Rule

The comments received as a result of the circulation of those documents were discussed at the meeting in Ulm in 1959 and the documents were approved for publication

Les pays suivants votèrent explicitement en faveur de la publication de la Première Partie et des essais ci-dessus

Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Etats-Unis d'Amérique (<i>sauf l'essai D</i>)	République Populaire de Chine
France	Roumanie
Hongrie	Royaume-Uni
Inde (<i>sauf les essais C et D</i>)	Suède
Italie	Suisse
Japon	Turquie
	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Au moment de la publication de ce document, les essais C Chaleur humide, essai de longue durée, et D Chaleur humide, essai accéléré, restent donc à l'étude par le Comité National Indien et l'essai D reste à l'étude par le Comité National des Etats-Unis d'Amérique

Les différents essais sont publiés dans la seconde Partie de cette Publication, sous forme de fascicules détachables

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1 and of the tests referred to above

Belgium	Netherlands
Chinese People's Republic	Norway
Denmark	Poland
France	Romania
Germany	Sweden
Hungary	Switzerland
India (<i>except Tests C and D</i>)	Turkey
Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Japan	United Kingdom
	United States of America (<i>except Test D</i>)

At the time of issue of this publication, Tests C, Damp heat, long term, and D, Damp heat, accelerated, therefore remain under consideration by the Indian National Committee and Test D under consideration by the U S National Committee

The different tests are published in loose-leaf form as Part 2 of this Publication

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application

La présente publication décrit les essais généraux normalisés, climatiques et mécaniques des pièces détachées pour les matériels de radiocommunications et pour les dispositifs électroniques basés sur des techniques analogues, en vue de déterminer leur aptitude à fonctionner dans des conditions d'emploi variées et à être transportées et stockées. D'autres essais, propres à chaque type de pièce détachée, sont décrits dans les spécifications particulières des pièces détachées.

2 Objet

Ces essais fondamentaux sont destinés à fournir des renseignements sur les propriétés des pièces détachées en ce qui concerne :

- 1) Leur aptitude à fonctionner dans des conditions extrêmes de température, de pression ou d'humidité, ces conditions étant prises séparément ou en combinaison
- 2) Leur robustesse mécanique

Afin de définir la qualité d'une pièce détachée à l'égard des propriétés indiquées ci-dessus, différents degrés de sévérité sont prévus pour un certain nombre d'essais. Ces différents degrés de sévérité sont obtenus en faisant varier la durée de l'épreuve, la température, l'humidité, ou d'autres facteurs déterminants, pris séparément ou en combinaison.

La présente publication doit être utilisée conjointement avec la spécification particulière de la pièce détachée, qui définit les essais à effectuer, leurs degrés de sévérité et les limites auxquelles doit satisfaire la pièce. La spécification particulière spécifiera d'une part les dérogations qui sont inévitables dans l'application de l'essai à une pièce particulière et d'autre part, toutes procédures spéciales qui pourraient être requises.

En cas de conflit entre cette spécification générale et une spécification particulière de pièce détachée, les prescriptions de la spécification de la pièce seront seules applicables.

3 Définitions

Les essais indiqués dans l'article 7 peuvent consister eux-mêmes en une série d'opérations effectuées dans le but de déterminer l'effet d'un tel essai ou d'une série d'essais sur une pièce détachée. La terminologie suivante définit ces opérations :

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

PART I GENERAL

1 Scope

This publication describes a standard general procedure for climatic and mechanical robustness tests, designed to assess the durability, under various conditions of use, transport and storage of components used in equipment for telecommunication and in electronic equipment employing similar techniques. Other tests, specific to the individual types of components are included in the relevant component specifications.

2 Object

These basic testing procedures are designed to provide information on the following properties of components:

- 1) Ability to operate under extremes of temperature, pressure or humidity, or certain combinations of these conditions;
- 2) Mechanical robustness.

To cover the variety of performance of different components under the tests laid down, some of the tests have a number of degrees of severity. These different degrees of severity are obtained by varying the time, the temperature, the humidity or some other determining factor, separately or in combination.

This publication shall be used in conjunction with the relevant component specification which will define the tests to be used, the required degrees of severity for each of them and the permissible performance limits. The relevant specification will also specify the deviations in procedure which may be inevitable when applying the test to the type of component under consideration, and it will further specify any special procedures which may be required.

In the event of conflict between this basic specification and any individual component specification, the requirements of the component specification shall apply.

3 Definitions

The tests shown in Clause 7 may in themselves consist of a series of operations in order to determine the effect of such test or series of tests on a component. The following terminology covers these operations:

Le préconditionnement consiste en un stockage dans certaines conditions climatiques et/ou en des épreuves mécaniques qui peuvent être spécifiées pour qu'une pièce détachée atteigne un état défini. S'il est requis, ce préconditionnement précède habituellement les mesures initiales.

Les mesures initiales constituent la première étape de la série des opérations. Elles ont pour but de déterminer l'état de la pièce à ce moment.

L'épreuve consiste à soumettre la pièce détachée à des conditions climatiques et/ou mécaniques dans le but de déterminer l'effet que ces conditions produisent sur la pièce.

La reprise consiste à maintenir, pendant une durée spécifiée et après l'épreuve, les pièces détachées dans certaines conditions climatiques, dans le but de leur donner un état relativement stable avant les mesures finales.

Les mesures finales sont effectuées à la fin de la série des opérations, de la sorte leur comparaison avec les mesures initiales montrera quels sont les effets de l'ensemble des opérations sur la pièce détachée.

L'essai consiste en l'exécution de la série complète des opérations définies par chacun des titres, par exemple : Essai B: Chaleur sèche.

La température ambiante est la température à l'intérieur de la chambre ou de la salle où sont placées les pièces en essai. Sauf spécification contraire toutes les températures mentionnées dans le document sont des températures ambiantes.

4 Conditions atmosphériques normales

Les conditions atmosphériques normales suivantes sont spécifiées pour les buts indiqués dans chaque cas.

4.1 Conditions atmosphériques normales de référence

Si les paramètres à mesurer dépendent de la température et/ou de la pression et si la loi de variation est connue, les valeurs sont mesurées dans les conditions prescrites à l'article 4.3 et, si nécessaire, corrigées par le calcul aux valeurs de référence suivantes :

Température	+ 20°C
Pression atmosphérique	1 000 mbar

Note — Aucune condition d'humidité relative n'est donnée parce qu'une correction par le calcul n'est pas en général possible.

4.2 Conditions atmosphériques normales pour essais d'arbitrage

Si les paramètres à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression et si la loi de variation n'est pas connue, les mesures doivent être faites, après accord, dans l'une des conditions suivantes.

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
+ 20°C ± 1°C	63 % à 67 %	860 — 1 060 mbar
+ 23°C ± 1°C	48 % à 52 %	860 — 1 060 mbar
+ 27°C ± 1°C	63 % à 67 %	860 — 1 060 mbar

Si des mesures sont effectuées à 23°C ou 27°C après accord entre l'acheteur et le vendeur, les limites ou des valeurs de caractéristiques convenables doivent aussi être agréées.

Pre-conditioning is the climatic storage condition and/or mechanical procedure which may be specified for a particular component in order that it shall attain a definite state. When called for, it usually precedes the initial measurements.

Initial measurements are those made as the first act in the series of operations to determine the condition of the component at that time.

Conditioning is the climatic and/or mechanical conditions to which a component is subjected in order to determine the effect of such conditions on it.

Recovery is the climatic condition under which components are maintained for a specific period, after exposure to conditioning, in order that they may attain some stability before final measurements.

Final measurements are those made at the conclusion of a series of operations so that a comparison with the initial measurements will show what effect the whole operation has had on the component.

Test is the complete series of operations covered by any one heading, e.g. Test B, Dry Heat.

Ambient temperature is the temperature within the chamber or room in which the components are placed for test. All temperatures mentioned in this document are ambient temperatures unless otherwise specified.

4 Standard atmospheric conditions

The following standard atmospheric conditions are specified for the purpose shown.

4.1 Reference

If the parameters to be measured depend on temperature and/or pressure, and the law of dependence is known, the values are measured at the conditions described in Clause 4.3 and, if necessary, corrected by calculation to the following reference values:

Temperature	+ 20°C
Air pressure	1 000 mbar

Note — No requirement for relative humidity is given because a correction by calculation is generally not possible.

4.2 Reference

If the parameters to be measured depend on temperature, pressure and humidity, and the law of dependence is unknown, the measurements may be made, by agreement, under one of the following conditions:

Temperature	Relative humidity	Air pressure
+ 20°C ± 1°C	63% to 67%	860 to 1 060 mbar
+ 23°C ± 1°C	48% to 52%	860 to 1 060 mbar
+ 27°C ± 1°C	63% to 67%	860 to 1 060 mbar

If measurements at 23°C or 27°C are made by agreement between purchaser and vendor, suitable limits or characteristic values shall be agreed.

4 3 Conditions atmosphériques normales d'essai

Les mesures et les vérifications mécaniques sont normalement effectuées à l'une quelconque des combinaisons de température, d'humidité et de pression, comprises dans les limites suivantes :

Température	+ 15°C à + 35°C
Humidité relative	45 à 75 %
Pression atmosphérique	860 à 1 060 mbar

Note 1 Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer des mesures dans les conditions atmosphériques normales d'essai, le compte rendu d'essai mentionnera les conditions atmosphériques d'essai effectives

Note 2 La température et l'humidité doivent rester pratiquement constantes pendant toute série de mesures de même nature effectuées au cours d'un essai sur un lot de pièces détachées

4 4 Conditions atmosphériques normales de reprise

Les conditions de reprise sont normalisées pour la période qui suit une épreuve. Ces conditions peuvent aussi être utilisées, selon les prescriptions de la spécification particulière, pour le préconditionnement ou, à tout autre moment, dans le but de fixer l'état de la pièce détachée à une condition normalisée. Ces conditions sont :

Température	Température effective du laboratoire, comprise dans les limites fixées dans l'article 4 3, $\pm 1^\circ\text{C}$
Humidité relative	73 à 77 %
Pression atmosphérique	860 à 1 060 mbar

Les pièces détachées doivent être placées dans la chambre de reprise dans les 10 minutes qui suivent l'achèvement de l'épreuve. Lorsque la spécification particulière prescrit des mesures à exécuter immédiatement après la période de reprise, ces mesures doivent être achevées dans les 30 minutes qui suivent la sortie des pièces de la chambre de reprise.

Note 1 La température de la chambre de reprise ne doit pas s'écarter de la température ambiante du laboratoire de plus de 1°C , de façon à éviter que de l'humidité ne soit adsorbée ou perdue par les échantillons, lorsqu'ils sont retirés de la chambre de reprise. Ceci nécessite l'utilisation d'une chambre ayant une bonne conductibilité thermique et dans laquelle l'humidité peut être rigoureusement commandée.

Note 2 Une méthode convenable pour obtenir une humidité relative de 75 % est décrite dans l'Annexe I

4 5 Conditions de reprise assistée

Lorsqu'une reprise assistée est prescrite, les pièces sont soumises aux conditions suivantes pendant 6 heures, à moins que la spécification particulière ne prescrive une durée différente :

Température	: + 55°C $\pm 2^\circ\text{C}$
Humidité relative	ne dépassant pas 20 %
Pression atmosphérique	: 860 à 1 060 mbar

4.3 Testing

Measurements and mechanical checks are normally carried out at any combination of temperature, humidity and pressure within the following limits

Temperature	+ 15°C to + 35°C
Relative humidity	45°C to 75 %
Air pressure	860 to 1 060 mbar

Note 1 Where it is impracticable to carry out measurements under the standard atmospheric conditions for testing, a note to this effect, stating the actual conditions, shall be added to the test report

Note 2 The temperature and humidity shall be substantially constant during each series of measurements of the same kind carried out as part of one test on one lot of components

4.4 Recovery

Recovery conditions are standard for the interval after conditioning. They may also be used for pre-conditioning or at any other time when prescribed in the relevant specification, in order to bring the state of the component to a standard condition. They shall be :

Temperature	Actual laboratory temperature ± 1 Centigrade degree subject to the overriding requirements of Clause 4.3
Relative humidity	73-77 %
Air pressure	860 to 1 060 mbar

The components shall be placed in the recovery chamber within 10 minutes of the completion of the conditioning procedure. Where the relevant specification requires measurements to be made immediately after the recovery period, these measurements shall be completed within 30 minutes of removal from the recovery chamber

Note 1 The temperature of the recovery chamber should not deviate from the laboratory ambient temperature by more than 1 Centigrade degree to prevent moisture being adsorbed or lost by the specimens when removed from the recovery chamber. This necessitates the use of a chamber having good thermal conductivity in which the humidity can be closely controlled

Note 2 A suitable method of achieving a relative humidity of 75% is described in Appendix I

4.5 Assisted drying

Where assisted drying is required, the following conditions shall be used for 6 hours unless otherwise specified by the relevant specification

Temperature	55°C $\pm$ 2°C
Relative humidity	Not exceeding 20 %
Air pressure	860 to 1 060 mbar

5 Séquences normalisées des essais

5.1 Séquence climatique

Dans le but de fournir une séquence normalisée d'essai, les essais de froid, de chaleur sèche, de basse pression atmosphérique et de chaleur humide (essai accéléré) sont considérés comme interdépendants et constituent la séquence climatique. L'ordre dans lequel ces essais doivent être exécutés est

- chaleur sèche
- premier cycle de l'essai accéléré de chaleur humide
- froid
- basse pression atmosphérique
- cycles restants de l'essai accéléré de chaleur humide

Un intervalle d'au plus 3 jours est autorisé entre chacun de ces essais, sauf lorsque l'essai de froid suit l'essai de chaleur humide. Dans ce dernier cas, l'intervalle, y compris la période de reprise, ne doit pas excéder deux heures. Les mesures ne doivent normalement être effectuées qu'au commencement et à la fin de la séquence climatique, à l'exception de celles qui sont prescrites pendant la durée des épreuves.

5.2 Séquence des essais de type

Le nombre des échantillons requis pour les essais de type doit être celui spécifié par la spécification particulière. Sinon, ce nombre doit être celui agréé par l'acheteur et le vendeur.

Tous les échantillons sont soumis aux mesures initiales spécifiées par la spécification particulière, puis divisés en un certain nombre de lots. Le premier lot sera, en général, soumis à certains essais mécaniques suivis par la séquence climatique. Le second lot sera soumis à l'essai de longue durée de chaleur humide seulement et le troisième lot aux essais d'endurance mécanique et/ou électrique.

D'autres lots peuvent être requis.

La spécification particulière doit donner tous les détails de la procédure à suivre.

6 Classification des pièces détachées

Lorsqu'il y a lieu d'adopter un système de classification des pièces, il doit être basé sur les principes généraux donnés à l'Annexe II. La partie commune de tous les systèmes doit être la désignation correspondant aux catégories température/humidité.

5 Standard testing sequences

5.1 Climatic

In order to provide a standard sequence, the cold, dry heat, low air pressure and accelerated damp heat tests are regarded as interdependent and are referred to as the climatic sequence. The order in which these tests shall be made is as follows:

- dry heat
- damp heat, accelerated First cycle
- cold
- low air pressure
- damp heat, accelerated Remaining cycles

An interval of not more than 3 days is permitted between any of these tests except when the cold test follows accelerated damp heat, in which case the interval shall be not more than two hours including recovery. Measurements will normally only be made at the commencement and conclusion of the climatic sequence, except when prescribed during conditioning periods.

5.2 Type tests

The number of specimens shall be as specified by the relevant specification. If not specified, the number of specimens shall be agreed between the purchaser and vendor.

All samples shall be subjected to the initial measurement specified in the relevant specification and shall then be divided into a number of lots. The first lot will, in general, be subjected to certain mechanical tests followed by the climatic sequence. The second lot will be subjected to damp heat, long term, only, and the third lot to mechanical and/or electrical endurance tests.

Other lots may be required.

The relevant specification will give full details of the procedure to be followed.

6 Component classification

Where it is desired to adopt a system of component classification it shall be based on the general principles contained in Appendix II. The common part of all systems shall be the classification by temperature/humidity categories.

7 Tableau des essais et des degrés de sévérité

Les essais sont désignés par des lettres et les degrés de sévérité par des chiffres romains. Le chiffre le plus faible correspond en général aux conditions les plus sévères, bien que l'ordre des sévérités croissantes ne correspondent pas toujours à des chiffres décroissants.

ESSAIS	DEGRÉS DE SÉVÉRITÉ
A Froid	III - 65°C IV 55°C V 40°C VI - 25°C VII - 10°C
B Chaleur sèche	I 200°C II 155°C III 125°C IV 100°C V 85°C VI 70°C VII 55°C VIII 40°C
C Chaleur humide, essai de longue durée	IV 40°C HR 90 % à 95 % Durée 56 jours V 40°C HR 90 % à 95 % Durée 21 jours VIII 40°C HR 90 % à 95 % Durée 10 jours VI 40°C HR 90 % à 95 % Durée 4 jours VII 40°C HR 90 % à 95 % Durée 4 jours + 6 heures de reprise assistée
D Chaleur humide, essai accéléré	IV 25°/55°C HR 95 % à 100 % Durée 6 cycles de 24 heures V 25°/55°C HR 95 % à 100 % Durée 2 cycles de 24 heures VI 25°/55°C HR 95 % à 100 % Durée 1 cycle de 24 heures + 6 heures de reprise assistée
E Secousses et chocs	En cours de révision

7 Outline of tests and degrees of severity

The tests are indicated by letters, whilst the degrees of severity are numbered in Roman numerals, the lowest generally being the most severe condition, although this does not always apply

TESTS	DEGREES OF SEVERITY
A Cold	III — 65°C
	IV — 55°C
	V — 40°C
	VI — 25°C
	VII — 10°C
B Dry heat	I 200°C
	II 155°C
	III 125°C
	IV 100°C
	V 85°C
	VI 70°C
	VII 55°C
	VIII 40°C
C Damp heat, long term	IV 40°C
	RH 90% to 95%
	Duration 56 days
	V 40°C
	RH 90% to 95%
	Duration 21 days
	VIII 40°C
	RH 90% to 95%
	Duration 10 days
	VI 40°C
	RH 90% to 95%
	Duration 4 days
	VII 40°C
	RH 90% to 95%
	Duration 4 days + 6 hours assisted drying
D Damp heat, accelerated	IV 25° to 55°C
	RH 95% to 100%
	Duration 6 cycles of 24 hours
	V 25° to 55°C
	RH 95% to 100%
	Duration 2 cycles of 24 hours
	VI 25° to 55°C
	RH 95% to 100%
	Duration 1 cycle of 24 hours + 6 hours assisted drying
E Bumping and shock	Under consideration

ESSAIS	DEGRÉS DE SÉVÉRITÉ
F Vibrations	
F a Recherche des fréquences de résonance	A l'étude
F b Fatigue	IV 10 à 500 Hz VI 10 à 55 Hz — 1,5 mm VIII 10 à 55 Hz — 0,75 mm
H Stockage	
H a Température normale	Essai non inclus
H b Basse température	
J Moisissures	
K Brouillard salin	A l'étude
L Poussières	A l'étude
M Basse pression atmosphérique	II 20 mbar (26 000 m environ) III 44 mbar (20 000 m ») IV 85 mbar (16 000 m ») V 300 mbar (8 500 m ») VI 533 mbar (4 300 m ») VII 600 mbar (3 500 m ») VIII 700 mbar (2 200 m »)
N Variations de température	
N a Rapides	
N b Graduelles	A l'étude
Q Etanchéité des passages	
R Herméticité	A l'étude
S Rayonnement solaire	A l'étude
T Soudure	
U Robustesse des sorties	
U a Traction	
U b Pliage	
U c Torsion	
U d Couple	
V Contamination atmosphérique	A l'étude

Note 1 Lorsque pour un essai quelconque il n'est pas indiqué de prescriptions pour la température, l'humidité relative (HR) ou la pression, l'essai doit être effectué dans les « Conditions atmosphériques normales d'essai » (article 4.3)

Note 2 Pour l'essai B: Chaleur sèche, l'humidité relative doit être inférieure à 20 %

Note 3 Certains essais inclus dans la première édition de cette Publication, tels les essais AE, P, etc ne figurent plus dans cette édition

TESTS	DEGREES OF SEVERITY
F Vibration	
F a Resonance search	Under consideration
F b Fatigue	IV 10 to 500 Hz(c/s) VI 10 to 55 Hz(c/s) (1.5 mm) VIII 10 to 55 Hz(c/s) (0.75 mm)
H Storage	
H a Normal temperature	Not included
H b Low temperature	
J Mould growth	
K Salt mist	Under consideration
L Dust	Under consideration
M Low air pressure	II 20 mbar (26 000 m approx) III 44 mbar (20 000 m ») IV 85 mbar (16 000 m ») V 300 mbar (8 500 m ») VI 533 mbar (4 300 m ») VII 600 mbar (3 500 m ») VIII 700 mbar (2 200 m »)
N Change of temperature	
N a Rapid	
N b Gradual	Under consideration
Q Sealing, Panel Seals, etc	
R Sealing, Hermetic	Under consideration
S Solar radiation	Under consideration
T Soldering	
U Robustness of terminations	
U a Tensile	
U b Bending	
U c Torsion	
U d Torque	
V Atmospheric contamination	Under consideration

Note 1 If in any test requirements are not given for the temperature, relative humidity (RH) or pressure, these shall be within the limits given under "Standard atmospheric conditions for Testing" (Clause 4.3)

Note 2 For Test B, Dry Heat, the relative humidity should be less than 20%

Note 3 Certain tests in the first edition of this publication, such as AE, P, etc., are no longer included

ANNEXE I

MÉTHODE POUR OBTENIR LES HUMIDITÉS RELATIVES NORMALISÉES

Une méthode convenable pour obtenir des atmosphères ayant des humidités relatives variées consiste à utiliser des solutions saturées de divers sels mises en contact avec l'atmosphère dans une enceinte fermée. Le tableau suivant donne les sels appropriés à la plupart des températures et des humidités relatives données dans ce document.

Température °C	Humidité relative %	Sel
19° à 21°	65	¹⁾ { NaCl Chlorure de sodium NaNO ₃ Nitrate de sodium
15° à 35°	75	NaCl Chlorure de sodium
22° à 24°	50	Na ₂ (C ₁₂ O ₇)·2H ₂ O Bichromate de sodium
26° à 28°	65	{ NaCl Chlorure de sodium NaNO ₃ Nitrate de sodium
38° à 42°	95	KH ₂ PO ₄ Phosphate acide de potassium
53° à 57°	97	K ₂ SO ₄ Sulfate de potassium

¹⁾ La solution saturée est préparée en faisant bouillir de l'eau contenant une part en poids de chlorure de sodium et deux parts et quart en poids de nitrate de sodium. La solution est alors refroidie et on ajoute une quantité de mélange solide supérieure à celle qui peut être dissoute dans la solution.

La solution saturée doit être exposée de telle façon que le maximum de sa surface soit en contact avec l'air de la chambre, par exemple en recouvrant le plancher de la chambre avec un plateau contenant la solution saturée. Pour s'assurer que la solution reste saturée, un excédent de sel solide doit être contenu dans le liquide; il est important que le sel solide reste recouvert par la solution et que la surface de liquide soit dépourvue de toute croûte ou film de graisse, de poussière, etc.

Pour assurer des conditions uniformes à l'intérieur de la chambre, un ventilateur devrait brasser l'air au-dessus de la surface de la solution saturée et autour des échantillons. Il faudrait prendre soin de permettre un libre accès de l'atmosphère conditionnée sur tous les échantillons.

Note — Le sel ordinaire ne convient pas pour obtenir l'humidité relative spécifiée, car le sel ordinaire peut contenir un ingrédient susceptible d'altérer l'humidité relative obtenue. Il est donc nécessaire d'insister sur l'emploi de chlorure de sodium.

APPENDIX I

METHOD OF ACHIEVING STANDARD RELATIVE HUMIDITIES

A convenient method of achieving atmospheres of differing relative humidities is by the use of saturated solutions of various salts exposed to the atmosphere in an enclosed chamber. The following table shows suitable salts for most of the temperatures and relative humidities given in this document:

Temperature °C	Relative humidity %	Salt
19° to 21°	65	¹⁾ { NaCl Sodium Chloride NaNO ₃ Sodium Nitrate
15° to 35°	75	NaCl Sodium Chloride
22° to 24°	50	Na ₂ (Cr ₂ O ₇)·2H ₂ O Sodium Dichromate
26° to 28°	65	{ NaCl Sodium Chloride NaNO ₃ Sodium Nitrate
38° to 42°	95	KH ₂ PO ₄ Potassium Dihydrogen Phosphate
53° to 57°	97	K ₂ SO ₄ Potassium Sulphate

¹⁾ The saturated solution is prepared by boiling in water a mixture of 1 part by weight of sodium chloride and 2¼ parts by weight of sodium nitrate. The solution is then cooled and more of the solid mixture is added than can be taken into solution.

The saturated solution shall be exposed so that the maximum surface is in contact with the air in the chamber, for example, by covering the floor of the chamber with a tray containing the saturated solution. To ensure that the solution remains saturated, an excess of the solid salt must be contained in the liquid; it is important that the solid remains covered by the solution and that the surface of the liquid is free from any crust or film of grease, dirt, etc.

To ensure uniform conditions throughout the chamber, a fan should circulate air over the surface of the saturated solution and around the specimens. Care should be taken to allow free access of the conditioning atmosphere to all specimens.

Note — Common salt is not suitable for obtaining the specified relative humidity, because there may be an ingredient in common salt which alters the relative humidity obtained. It is, therefore, necessary to insist upon the use of sodium chloride.