

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

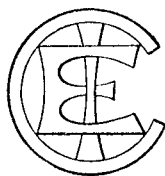
Publication 271

Première édition — First edition

1969

**Liste préliminaire de termes de base et de définitions applicables à la
fiabilité des matériels électroniques et de leurs composants
(ou pièces détachées)**

**Preliminary list of basic terms and definitions for the reliability of
electronic equipment and the components (or parts) used therein**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60271:1969

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

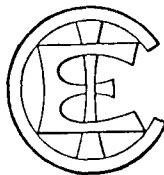
Publication 271

Première édition — First edition

1969

**Liste préliminaire de termes de base et de définitions applicable à la
fiabilité des matériels électroniques et de leurs composants
(ou pièces détachées)**

**Preliminary list of basic terms and definitions for the reliability of
electronic equipment and the components (or parts) used therein**



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LISTE PRÉLIMINAIRE DE TERMES DE BASE ET DE DÉFINITIONS
APPLICABLES A LA FIABILITÉ DES MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES
ET DE LEURS COMPOSANTS (OU PIÈCES DÉTACHÉES)**

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 cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 56 de la CEI: Fiabilité des composants et des matériels électroniques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1965. Les commentaires reçus furent discutés lors de la réunion tenue à Hambourg en 1966 et un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en janvier 1967.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Suède
Australie	Suisse
Canada	Tchécoslovaquie
Danemark	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie
Japon	
Royaume-Uni	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PRELIMINARY LIST OF BASIC TERMS AND DEFINITIONS FOR THE
RELIABILITY OF ELECTRONIC EQUIPMENT AND THE COMPONENTS
(OR PARTS) USED THEREIN**

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC 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

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 56, Reliability of Electronic Components and Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Tokyo in 1965, as a result of which a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1965. Comments received were discussed at the meeting held in Hamburg in 1966 and an amended draft was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Switzerland
Canada	Turkey
Czechoslovakia	Union of Soviet Socialist Republics
Denmark	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
South Africa	
Sweden	

LISTE PRÉLIMINAIRE DE TERMES DE BASE ET DE DÉFINITIONS APPLICABLES A LA FIABILITÉ DES MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES ET DE LEURS COMPOSANTS (OU PIÈCES DÉTACHÉES)

1. Objet

Cette recommandation définit une liste préliminaire de termes de base destinée essentiellement à la fiabilité des matériels électroniques et de leurs composants. Les sujets connexes, tels que : méthodes statistiques, mathématiques, essais spécifiques, et procédure de mesures pour des dispositifs particuliers, sont supposés être convenablement traités par d'autres documents internationaux. Par conséquent, ces sujets ne font pas partie de la présente recommandation.

Cette liste sera complétée ultérieurement lorsque des termes supplémentaires actuellement à l'étude seront adoptés.

2. Introduction

Le terme « dispositif » est employé pour désigner tout composant, sous-système, système ou équipement électronique que l'on peut considérer individuellement et essayer séparément. Pour éviter des répétitions, le mot « dispositif » est utilisé pour désigner les dispositifs, une population de dispositifs, un échantillon, etc., lorsque le contexte le justifie.

Dans les définitions qui font appel au concept « temps », on peut substituer à cette grandeur une autre grandeur, par exemple une distance, un nombre de cycles, ou toute autre grandeur ou unité appropriée.

Ce concept peut désigner toute durée d'observation des dispositifs considérés — soit en fonctionnement effectif, soit en stockage, disponibilité, etc. — mais il exclut la durée d'indisponibilité due à une défaillance.

Lorsque l'adjectif « estimé » est utilisé, il doit être pris dans son sens statistique.

3. Concepts de fiabilité

3.1 Fiabilité

3.1.1 Définition générale

Aptitude d'un dispositif à accomplir une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné.

3.1.2 Définition applicable aux termes suivants

Caractéristique d'un dispositif exprimé par la probabilité qu'il accomplisse une fonction requise dans des conditions données, pendant un temps donné.

3.2 Fiabilité estimée

À l'intérieur de certaines limites de confiance, fiabilité d'un dispositif déterminée à partir de résultats soit d'essais, soit d'exploitation, sur des dispositifs nominalelement identiques.

Note. — La source des résultats doit être donnée. Les résultats ne peuvent être cumulés (composés) que si toutes les conditions sont semblables. Eventuellement, on peut utiliser des estimations ponctuelles dont l'estimateur doit être défini.

3.3 Fiabilité extrapolée

Extension, par extrapolation définie ou par interpolation, de la fiabilité estimée à des durées ou des conditions de contrainte différentes de celles utilisées pour la détermination de la fiabilité évaluée.

3.4 Fiabilité prédite (d'un équipement)

Fiabilité d'un équipement calculée à partir de considérations sur sa conception et de la fiabilité de ses composants dans les conditions prévues d'emploi.

PRELIMINARY LIST OF BASIC TERMS AND DEFINITIONS FOR THE RELIABILITY OF ELECTRONIC EQUIPMENT AND THE COMPONENTS (OR PARTS) USED THEREIN

1. Scope

This Recommendation defines a preliminary list of basic terms primarily intended for the reliability of electronic equipment and the components (or parts) used therein. Related subjects, such as statistical methods, mathematics, detail testing and measurement procedures for particular items, are assumed to be adequately covered by other international documents. These subjects, therefore, form no part of this Recommendation.

This list will be extended later as additional terms now under consideration are agreed.

2. Introduction

The term "item" is used to denote any electronic part, sub-system, system or equipment that can be individually considered and separately tested. To avoid repetition, "item" includes items, population of items, sample, etc., where the context justifies its use.

In definitions where "time" is used, this parameter may be replaced by distance, cycles, or other quantities or units as may be appropriate.

This concept may cover any duration of observation of the considered items — either in actual operation or in storage, readiness, etc. — but it excludes down-time due to a failure.

Where the adjective "assessed" is used, this is to be understood in the statistical sense.

3. Reliability concepts

3.1 Reliability

3.1.1 General definition

The ability of an item to perform a required function under stated conditions for a stated period of time.

3.1.2 Definition applicable to the following terms

The characteristic of an item expressed by the probability that it will perform a required function under stated conditions for a stated period of time.

3.2 Assessed reliability

The reliability of an item determined within stated confidence limits from tests or field failure data on nominally identical items.

Note. — The source of the data shall be stated. Results can be accumulated (combined) only when all the conditions are similar. Alternatively, point estimates may be used, the basis of which shall be defined.

3.3 Extrapolated reliability

Extension by a defined extrapolation or interpolation of the assessed reliability for durations or stress conditions different from those applying to the conditions of that assessed reliability.

3.4 Predicted reliability (of an equipment)

The reliability of an equipment computed from its design considerations and from the reliability of its parts in the intended conditions of use.

4. Concepts de défaillance

4.1 Défaillance

Fin de l'aptitude d'un dispositif à accomplir sa fonction requise.

4.1.1 Les défaillances peuvent être classées comme suit:

a) Par la cause:

1. *Dues à un mauvais emploi*

Défaillances attribuables à l'application de contraintes au-delà des possibilités données du dispositif.

2. *Dues à des faiblesses inhérentes*

Défaillances attribuables à des faiblesses inhérentes au dispositif lui-même, lorsque les contraintes ne sont pas au-delà des possibilités données.

b) Par leur vitesse d'apparition:

1. *Soudaines*

Défaillances qui n'auraient pas pu être prévues par un examen antérieur des caractéristiques.

2. *Progressives*

Défaillances qui auraient pu être prévues par un examen antérieur des caractéristiques.

c) Par leur degré:

1. *Partielles*

Défaillances résultant de déviations d'une ou des caractéristiques au-delà des limites spécifiées mais telles qu'elles n'entraînent pas une disparition complète de la fonction requise.

2. *Complètes*

Défaillances résultant de déviations d'une ou des caractéristiques, telles qu'elles entraînent une disparition de la fonction requise. Les limites correspondant à cette catégorie sont des limites spéciales spécifiées dans ce but.

d) Par combinaisons des termes.

1. *Cataleptiques*

Défaillances qui sont à la fois soudaines et complètes.

2. *Par dégradation*

Défaillances qui sont à la fois progressives et partielles.

4.2 Période des défaillances précoces

Période éventuelle au début de la vie d'un dispositif, commençant à un instant spécifié et pendant laquelle le taux de défaillance décroît rapidement (voir note 1).

4.3 Période à taux de défaillance constant

Période éventuelle de la vie du dispositif pendant laquelle le taux de défaillance est sensiblement constant (voir note 1).

4.4 Période des défaillances d'usure

Période éventuelle de la vie d'un dispositif pendant laquelle le taux de défaillance augmente rapidement à cause du processus de détérioration (voir note 1).

4. Failure concepts

4.1 Failure

The termination of the ability of an item to perform its required function.

4.1.1 Failures may be classified as follows:

a) As to cause:

1. *Misuse failure*

Failures attributable to the application of stresses beyond the stated capacities of the item.

2. *Inherent weakness failure*

Failures attributable to weakness inherent in the item itself when subjected to stresses within the stated capabilities of that item.

b) As to suddenness:

1. *Sudden failure*

Failures that *could not* be anticipated by prior examination.

2. *Gradual failure*

Failures that *could* be anticipated by prior examination.

c) As to degree:

1. *Partial failure*

Failures resulting from deviations in characteristic(s) beyond specified limits but *not such* as to cause complete lack of the required function.

2. *Complete failure*

Failures resulting from deviations in characteristic(s) beyond specified limits *such* as to cause complete lack of the required function. The limits referred to in this category are special limits specified for this purpose.

d) In combinations of the foregoing terms:

1. *Catastrophic failure*

Failures which are both sudden and complete.

2. *Degradation failure*

Failures which are both gradual and partial.

4.2 Early failure period

That possible early period, beginning at some stated time and during which the failure rate is decreasing rapidly (see Note 1).

4.3 Constant failure rate period

That possible period during which failures occur at an approximately uniform rate (see Note 1).

4.4 Wear-out failure period

That possible period during which the failure rate is rapidly increasing due to deterioration processes (see Note 1).

4.5 *Taux de défaillance moyen observé*

Dans une même population, rapport du nombre total de défaillances à la somme des temps de fonctionnement de cette population. Le taux de défaillance moyen observé doit être associé à des intervalles de temps particuliers et définis (ou à des sommes d'intervalle de temps) et à des conditions de contrainte données (voir note 2).

4.6 *Temps moyen observé jusqu'à défaillance - MTTF (pour des dispositifs non réparés)*

Pour des essais tronqués et pendant une période définie de la vie des dispositifs, somme des temps de fonctionnement d'une population, divisée par le nombre total des défaillances dans la population pendant cette période, dans des conditions de contrainte déterminées (le temps de fonctionnement cumulé est un produit ou une somme de produits) (voir notes 2 et 3).

4.7 *Moyenne des temps de bon fonctionnement (observés) - MTBF (pour des dispositifs réparables)*

Pour une période définie dans la vie d'un dispositif, valeur moyenne des durées de fonctionnement entre défaillances consécutives, dans des conditions de contrainte déterminées (voir notes 2 et 3).

4.8 *Durée de vie moyenne observée (pour les dispositifs non réparés)*

Valeur moyenne des durées de fonctionnement jusqu'à défaillance de tous les individus d'une population de dispositifs dans des conditions données (voir note 2).

5. **Concepts relatifs aux essais**

5.1 *Essai accéléré*

Essai au cours duquel le niveau des contraintes appliquées est choisi au-delà du niveau fixé dans les conditions de référence en vue de diminuer le temps nécessaire pour observer l'effet des contraintes sur le dispositif ou en vue d'accentuer cet effet dans un temps donné. Pour être valable, un essai accéléré ne doit altérer ni le ou les mécanismes de base des défaillances, ni les modes de défaillances, ni leur importance mutuelle.

5.2 *Facteur d'accélération*

Rapport entre les temps nécessaires pour obtenir la même proportion de dispositifs défaillants pour deux ensembles différents de conditions de contrainte, comportant le même mode ou le même mécanisme de défaillance.

5.3 *Facteur d'accélération du taux de défaillance*

Rapport du taux de défaillance en essai accéléré au taux de défaillance dans les conditions de l'essai de référence pour une même durée.

5.4 *Essai sous contrainte échelonnée*

Essai au cours duquel une contrainte est appliquée à un échantillon pendant les périodes successives d'égale durée, avec des niveaux croissants d'une période à la suivante.

5.5 *Essai de sélection*

Essai, ou série d'essais, destiné à éliminer les dispositifs non satisfaisants ou susceptibles de présenter des défaillances précoces.

Notes 1. — La figure 1, page 10, indique les parties de la courbe où s'appliquent les définitions des paragraphes 4.2, 4.3 et 4.4.

2. — On doit stipuler les critères qui définissent une défaillance (voir paragraphe 4.1).

3. — C'est l'inverse du taux de défaillance moyen observé au cours de la période.

4.5 *Mean failure rate, observed*

The ratio of the total number of failures in a single population to the total cumulative observed time on that population. The observed mean failure rate is to be associated with particular, and stated, time intervals (or summation of intervals) and stress conditions (see Note 2).

4.6 *Mean time to failure, observed - MTTF (for non-repaired items)*

For truncated tests for a particular period, the total time a population is observed divided by the total number of failures in the population during the period (cumulative observed time is a product or sum of products) and under stated stress conditions (see Notes 2 and 3).

4.7 *Mean time between failures, observed - MTBF (for repairable items)*

For a stated period in the life of an item, the mean value of the lengths of observed times between consecutive failures under stated stress conditions (see Notes 2 and 3).

4.8 *Mean life, observed (for non-repaired items)*

The mean value of the lengths of observed times to failure of all specimens in a sample of items under stated stress conditions (see Note 2).

5. **Test concepts**

5.1 *Accelerated test*

A test in which the applied stress level is chosen to exceed that stated in the reference conditions in order to shorten the time required to observe the stress response of the item, or magnify the response in a given time. To be valid, an accelerated test must not alter the basic modes and/or mechanisms of failure, or their relative prevalence.

5.2 *Acceleration factor*

The ratio between the times necessary to obtain a stated proportion of failures for two different sets of stress conditions involving the same failure modes and/or mechanisms.

5.3 *Failure rate acceleration factor*

The ratio of the accelerated testing failure rate to the failure rate under stated reference test conditions and time period.

5.4 *Step stress test*

A test consisting of several stress levels applied sequentially for periods of equal duration to one sample. During each period, a stated stress level is applied and the stress level is increased from one step to the next.

5.5 *Screening test*

A test, or combination of tests, intended to remove unsatisfactory items or those likely to exhibit early failures.

Notes 1. — Figure 1, page 10, shows the failure pattern when terms of Sub-clauses 4.2, 4.3 and 4.4 all apply to the item.

2. — The criteria for what constitutes a failure shall be stated (see Sub-clause 4.1).

3. — This is the reciprocal of the mean failure rate observed during the period.