

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60068-2-31

Première édition
First edition
1969

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique –**

**Partie 2-31:
Essais – Essai Ec: Chute et culbute,
essai destiné en premier lieu aux matériels**

Basic environmental testing procedures –

**Part 2-31:
Tests – Test Ec: Drop and topple,
primarily for equipment-type specimens**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-2-31:1969



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 1993 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60068-2-31

Première édition
First edition
1969

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique –**

**Partie 2-31:
Essais – Essai Ec: Chute et culbute,
essai destiné en premier lieu aux matériels**

Basic environmental testing procedures –

**Part 2-31:
Tests – Test Ec: Drop and topple,
primarily for equipment-type specimens**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

D

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE –

Deuxième partie: Essais – Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels

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 Sous-Comité 50A: Essais de chocs et de vibrations, du Comité d'Etudes No 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1966. Un nouveau projet a été discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1968, à la suite de laquelle un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1968.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES –

Part 2: Tests – Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens

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 subcommittee 50A: Shock and vibration tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

A first draft was discussed at the meeting held in London in 1966. The new draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1968, as a result of which a definitive draft was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1968.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Hungary	United Kingdom

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essai Ec:

Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels

1. Objet

Cet essai a pour but de s'assurer des effets, sur un spécimen, d'essais simples normalisés destinés à représenter les coups et les cahots pouvant arriver au cours des opérations de maintenance, ou de toute manipulation, parfois brutale, effectuée en utilisation, se produisant sur une table ou un établi.

De plus, des essais de ce type peuvent être utilisés pour prouver un degré de robustesse minimal afin de s'assurer des prescriptions relatives à la sécurité.

Cet essai est destiné en premier lieu aux spécimens non emballés et aux objets placés dans leurs coffrets de transport, lorsque ces derniers peuvent être considérés comme faisant partie des spécimens eux-mêmes.

2. Généralités

L'essai comprend trois procédures distinctes:

- a) Chute sur une face (paragraphe 3.2.1).
- b) Chute sur un coin (paragraphe 3.2.2).
- c) Culbute (paragraphe 3.2.3).

Le but de chacune de ces procédures est fondamentalement le même, mais elles représentent différentes sortes de manipulation.

Cet essai n'est pas prévu pour être précis et une tolérance de $\pm 10\%$ est permise pour les hauteurs et les angles prescrits dans l'article 3.

Note. — Pour un essai de chocs plus précis, l'essai Ea: Chocs (Publication 68-2-27 de la CEI) devrait être utilisé.

3. Méthodes d'essai

3.1 Mesures initiales

Le spécimen est examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques requises par la spécification particulière.

3.2 Épreuve

Tenant compte de la manière dans laquelle le spécimen sera manipulé en utilisation et au cours des dépannages, la spécification particulière devrait décider de la procédure d'essai à utiliser et si les couvercles, les câbles, etc., doivent être en place ou non pour l'épreuve. La spécification particulière doit stipuler si le spécimen est, ou non, dans ces conditions de fonctionnement pendant l'essai.

Dans les méthodes d'essai de chute sur une face ou sur un coin, il est possible que le spécimen se renverse sur la face adjacente au lieu de retomber sur la face d'essai prévue. Ceci doit être évité par une méthode convenable.

Dans chaque méthode d'essai, le spécimen ne doit pas continuer à rouler autour de l'arête suivante.

Lorsque le nombre d'arêtes de la base est supérieur à quatre, le nombre de chutes ou de culbutes doit être limité à quatre et la spécification particulière doit prescrire les arêtes à utiliser pour l'essai.

3.2.1 Chute sur une face

- 3.2.1.1 Le spécimen, placé dans sa position normale d'utilisation sur une surface lisse, dure et rigide de béton ou d'acier, est basculé autour d'une de ses arêtes inférieures jusqu'à ce que la distance entre l'arête opposée et la surface d'essai soit de 25 mm, 50 mm ou 100 mm, suivant les prescriptions de la spécification particulière, ou jusqu'à ce que l'angle fait par la face inférieure du spécimen et la surface d'essai soit de 30° , si cette dernière condition est moins sévère.

On le laisse ensuite tomber librement sur la surface d'essai.

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test Ec:

Drop and topple, primarily for equipment-type specimens

1. Object

To assess the effects upon a specimen of simple standard tests intended to be representative of the knocks and jolts likely to occur during repair work or rough handling in use on a table or bench.

Tests of this type may also be used to demonstrate a minimum degree of robustness for the purpose of assessing safety requirements.

This test is primarily intended for specimens not in their packing and for items in their transport cases, when the latter may be considered as part of the specimens themselves.

2. General

The test includes three distinct procedures:

- a) Dropping on to a face (Sub-clause 3.2.1).
- b) Dropping on to a corner (Sub-clause 3.2.2).
- c) Toppling (or pushover) (Sub-clause 3.2.3).

The purpose of each of these procedures is basically the same, but they represent different kinds of handling.

The test is not intended to be a precise test and a tolerance of $\pm 10\%$ is allowed on the heights and angles prescribed in Clause 3.

Note. — For a more precise shock test, Test Ea: Shock (IEC Publication 68-2-27) should be used.

3. Testing procedures

3.1 Initial measurements

The specimen shall be visually examined and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification.

3.2 Conditioning

Having taken into account the manner in which the specimen will be handled in use and during repair, the relevant specification shall state the test procedure to be used and whether covers, cables, etc., are to be in position or not. The relevant specification shall also state whether the specimen is, or is not, operational during the test.

In the test procedures for dropping on to a face or corner, it is possible for the specimen to topple on to the next face instead of falling back on to the test face as intended. This shall be avoided by a suitable method.

In any of the test procedures, the specimen shall not be allowed to continue rolling about the next edge.

Where the number of bottom edges exceeds four, the number of drops or topples shall be limited to four and the relevant specification shall prescribe the edges to be used for the test.

3.2.1 Dropping on to a face

- 3.2.1.1 The specimen, standing in its normal position of use, on a smooth, hard, rigid surface of concrete or steel, is tilted about one bottom edge so that the distance between the opposite edge and the test surface is 25 mm, 50 mm or 100 mm, as prescribed by the relevant specification, or so that the angle made by the bottom and the test surface is 30° , whichever condition is the less severe.

It is then allowed to fall freely on to the test surface.

3.2.1.2 Le spécimen est soumis à une chute autour de chacune des quatre arêtes inférieures.

3.2.2 *Chute sur un coin*

3.2.2.1 Le spécimen, placé dans sa position normale d'utilisation sur une surface lisse, dure et rigide de béton ou d'acier, est soulevé au-dessus de cette surface en plaçant un goujon de bois de 10 mm de hauteur sous un coin et un goujon de bois de 20 mm de hauteur sous le coin adjacent de l'une des arêtes inférieures. Le spécimen est alors basculé au-dessus de la surface d'essai en le faisant tourner autour de l'arête reposant sur les deux goujons jusqu'à ce que le coin adjacent à celui placé sur le goujon de 10 mm se soulève de 25 mm, 50 mm ou 100 mm, suivant les prescriptions de la spécification particulière, ou jusqu'à ce que l'angle fait par le spécimen et la surface d'essai soit de 30°, si cette dernière condition est moins sévère.

On le laisse ensuite tomber librement sur la surface d'essai.

3.2.2.2 Le spécimen est soumis à une chute sur chacun de ses quatre coins inférieurs en appliquant l'essai tour à tour le long des quatre arêtes inférieures.

3.2.3 *Culbute*

3.2.3.1 Le spécimen, placé dans sa position normale sur une surface lisse, dure et rigide de béton ou d'acier, est basculé autour d'une des arêtes inférieures jusqu'à ce qu'il atteigne une position d'instabilité. On le laisse ensuite tomber librement de cette position sur une face adjacente.

3.2.3.2 Le spécimen est soumis à une culbute autour de chacune des quatre arêtes inférieures.

3.3 *Mesures finales*

Le spécimen est examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques requises par la spécification particulière.

4. **Renseignements à inclure dans la spécification particulière**

4.1 Deux rapports dimensionnels sont importants pour les spécimens destinés à subir les sortes de manipulations considérées dans cette recommandation:

- a) Le rapport de la hauteur du centre de gravité à la base, à la plus petite dimension de la base, rapport appelé ci-après, rapport *c - g*.
- b) Le rapport de la hauteur du spécimen à la plus petite dimension de la base — le rapport hauteur.

Si le rapport *c - g* est petit, par exemple inférieur à 0,25, le spécimen a peu de chance de basculer par suite de déplacements brusques de côté. Si le rapport hauteur est faible, par exemple inférieur à 0,5, le spécimen a peu de chance de culbutter par suite de forces latérales ou de coups soudains sur son sommet. Dans de tels cas, le rédacteur de la spécification particulière devrait étudier si l'essai de culbute est applicable.

4.2 Lorsque cet essai est inclus dans une spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés pour autant qu'ils sont applicables:

	Paragraphes
a) Mesures initiales	3.1
b) Procédure d'épreuve	3.2
c) Mise en place de câbles, couvercles, etc.	3.2
d) Mise du spécimen dans ses conditions de fonctionnement	3.2
e) Arêtes à utiliser pour l'essai, lorsqu'il y a plus de quatre arêtes inférieures	3.2
f) Hauteur de chute sur une face	3.2.1.1
g) Hauteur de chute sur un coin	3.2.2.1
h) Mesures finales	3.3

3.2.1.2 The specimen shall be subjected to one drop about each of four bottom edges.

3.2.2 *Dropping on to a corner*

3.2.2.1 The specimen, standing in its normal position of use on a smooth, hard, rigid surface of concrete or steel, is raised above the test surface by placing a wooden stud 10 mm high under one corner, and a 20 mm wooden stud under the other adjacent corner of one of the bottom edges. The specimen is then lifted above the test surface by rotating it about the edge on the two studs, until the other corner adjacent to the 10 mm stud is raised 25 mm, 50 mm or 100 mm, as prescribed in the relevant specification, or so that the angle made by the specimen and the test surface is 30°, whichever condition is the less severe.

It is then allowed to fall freely on the the test surface.

3.2.2.2 The specimen shall be subjected to one drop on each of four bottom corners by applying the test along four bottom edges in turn.

3.2.3 *Topple (or push-over)*

3.2.3.1 The specimen, standing in its normal position of use on a smooth, hard, rigid surface of concrete or steel, is tilted about one bottom edge until it reaches a position of instability. It is then allowed to fall over freely from this position on to an adjacent face.

3.2.3.2 The specimen shall be subjected to one topple about each of four bottom edges.

3.3 *Final measurements*

The specimen shall be visually examined and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification.

4. **Information to be included in the relevant specification**

4.1 For specimens intended to withstand handling of the kind considered in this Recommendation, two dimensional ratios are important:

- a) The ratio of the height of the centre of gravity from the base, to the smaller dimension of the base, hereinafter referred to as the *c - g* ratio.
- b) The ratio of the height of the specimen to the smaller dimension of the base — the height ratio.

If the *c - g* ratio is small, for example less than 0.25, the specimen is unlikely to fall over due to sudden sideways displacements. If the height ratio is small, for example less than 0.5, the specimen is unlikely to topple over due to a sudden sideways force or blow at the top. In such cases, the writer of the relevant specification should consider whether the topple test is applicable.

4.2 When the test is included in the relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable:

	Sub-clause
a) Initial measurements	3.1
b) Conditioning procedure	3.2
c) Fitting of cables, covers, etc.	3.2
d) Whether the specimen is operational or not during the test	3.2
e) Edges to be used in the test, where there are more than four bottom edges	3.2
f) The height of drop on to a face	3.2.1.1
g) The height of drop on to a corner	3.2.2.1
h) Final measurements	3.3