

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60068-2-57

Deuxième édition
Second edition
1999-11

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais d'environnement –

Partie 2-57:

**Essais – Essai Ff: Vibrations –
Méthode par accélérogrammes**

Environmental testing –

Part 2-57:

**Tests – Test Ff: Vibration –
Time-history method**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-2-57:1999



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

60068-2-57

Deuxième édition
Second edition
1999-11

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Essais d'environnement –

Partie 2-57:

**Essais – Essai Ff: Vibrations –
Méthode par accélérogrammes**

Environmental testing –

Part 2-57:

**Tests – Test Ff: Vibration –
Time-history method**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/8deb8c65-b66c-44a4-84db-6736d3be87df/iec-60068-2-57-1999>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-------|
| AVANT-PROPOS | 4 |
| INTRODUCTION | 6 |
| Articles | |
| 1 Domaine d'application et objet..... | 8 |
| 2 Références normatives..... | 8 |
| 3 Définitions..... | 8 |
| 4 Prescriptions générales..... | 16 |
| 5 Exigences relatives à l'essai..... | 16 |
| 5.1 Recherche et étude des fréquences critiques | 16 |
| 5.2 Epreuve par accélérogrammes..... | 20 |
| 5.3 Fixation..... | 24 |
| 6 Sévérités..... | 26 |
| 6.1 Gammes de fréquences d'essai..... | 26 |
| 6.2 Spectre de réponse spécifié | 28 |
| 6.3 Nombre et durée des accélérogrammes..... | 28 |
| 6.4 Nombre de cycles de réponse de niveau élevé | 28 |
| 7 Préconditionnement | 30 |
| 8 Mesures initiales..... | 30 |
| 9 Epreuve | 30 |
| 9.1 Généralités | 30 |
| 9.2 Recherche et étude des fréquences critiques | 30 |
| 9.3 Epreuve par accélérogrammes..... | 32 |
| 10 Mesures intermédiaires..... | 32 |
| 11 Reprise..... | 34 |
| 12 Mesures finales..... | 34 |
| 13 Renseignements devant figurer dans la spécification particulière..... | 34 |
| Annexe A (informative) Synthèse de l'accélérogramme artificiel: Guide..... | 52 |
| Annexe B (informative) Gammes de fréquences d'essai..... | 60 |
| Figure 1 – Diagramme pour l'essai de vibrations par accélérogramme..... | 36 |
| Figure 2 – Exemple de réponse type d'un oscillateur excité par un accélérogramme particulier (valeur de seuil spécifiée de 70 %) | 38 |
| Figure 3 – Exemple d'identification des pics de réponse supérieurs à une valeur de seuil spécifiée (70 %)..... | 40 |
| Figure 4 – Spectre de réponse type avec enveloppe..... | 42 |
| Figure 5 – Accélérogramme caractéristique | 44 |
| Figure 6 – Tracé logarithmique type d'un spectre de réponse spécifié | 46 |
| Figure 7 – Catégorie 1: forme globale recommandée du spectre de réponse spécifié | 48 |
| Figure 8 – Catégorie 2: forme globale recommandée du spectre de réponse spécifié | 50 |

CONTENTS

| | Page |
|---|------|
| FOREWORD | 5 |
| INTRODUCTION | 7 |
| Clause | |
| 1 Scope and object | 9 |
| 2 Normative references | 9 |
| 3 Definitions | 9 |
| 4 General requirements | 17 |
| 5 Requirements for testing | 17 |
| 5.1 Vibration response investigation | 17 |
| 5.2 Time-history testing | 21 |
| 5.3 Mounting | 25 |
| 6 Severities | 27 |
| 6.1 Test frequency range | 27 |
| 6.2 Required response spectrum | 29 |
| 6.3 Number and duration of time-histories | 29 |
| 6.4 Number of high peaks of the response | 29 |
| 7 Preconditioning | 31 |
| 8 Initial measurements | 31 |
| 9 Testing | 31 |
| 9.1 General | 31 |
| 9.2 Vibration response investigation | 31 |
| 9.3 Time-history testing | 33 |
| 10 Intermediate measurements | 33 |
| 11 Recovery | 35 |
| 12 Final measurements | 35 |
| 13 Information to be given in the relevant specification | 35 |
| Annex A (informative) Synthesis of the artificial time-history: Guidance | 53 |
| Annex B (informative) Test frequency ranges | 61 |
| Figure 1 – Flow chart for vibration, time-history | 37 |
| Figure 2 – Example of a typical response of an oscillator excited by a specific time-history (specified threshold value of 70 %) | 39 |
| Figure 3 – Example of identification of the peaks of the response higher than a specified (70 %) threshold value | 41 |
| Figure 4 – Typical envelope response spectrum | 43 |
| Figure 5 – Typical time-history | 45 |
| Figure 6 – Typical plot of a required response spectrum | 47 |
| Figure 7 – Category 1: recommended shape of a required response spectrum in generalized form | 49 |
| Figure 8 – Category 2: recommended shape of a required response spectrum in generalized form | 51 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-57: Essais – Essai Ff: Vibrations –
Méthode par accélérogrammes

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60068-2-57 a été établie par le Comité d'études 104: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1989, et constitue une révision technique.

La présente partie 2-57 est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 60068-1. Elle a été établie sur la base de la sixième édition (1988) et de son amendement 1 (1992).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 104/130/FDIS | 104/136/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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

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

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2006. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 2-57: Tests – Test Ff: Vibration –
Time-history method**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60068-2-57 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1989, and constitutes a technical revision.

This part 2-57 is intended to be used in conjunction with IEC 60068-1. It was established on the basis of the sixth edition of that standard (1988) together with its amendment 1 (1992).

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

| FDIS | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 104/130/FDIS | 104/136/RVD |

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

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

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that this publication remains valid until 2006. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60068 décrit une méthode d'essai applicable aux composants, matériels et autres produits électrotechniques, dénommés ci-après « spécimens », qui peuvent, pendant leur utilisation, être soumis à des sollicitations dynamiques de caractère aléatoire et de durée brève, comme celles qui résultent d'un séisme, d'explosions, du transport et de l'exploitation avec différents types de véhicules.

La nature de ces sollicitations et l'amortissement du spécimen peuvent être tels que la réponse vibratoire de ce dernier n'atteint pas le régime permanent.

Après l'essai préliminaire d'étude des fréquences critiques effectué en vibrations sinusoïdales ou aléatoires, l'épreuve par accélérogrammes consiste à soumettre le spécimen à un accélérogramme de vibrations, défini par son spectre de réponse et dont les caractéristiques simulent l'effet des sollicitations dynamiques.

Les accélérogrammes peuvent provenir ou être obtenus à partir

- d'un phénomène naturel (accélérogramme naturel);
 - d'un échantillon de mouvement aléatoire, ou
 - d'un signal synthétisé
- } accélérogramme artificiel

En général, il est nécessaire de modifier ces signaux pour les adapter aux sévérités d'essai demandées.

L'intérêt de l'utilisation des accélérogrammes réside dans la possibilité de couvrir un spectre de réponse à large bande de fréquences par l'application d'une seule onde d'essai.

Tous les modes de la structure situés dans l'axe ou les axes d'excitation peuvent être sollicités en même temps et, de ce fait, les contraintes résultant des effets combinés des modes couplés sont généralement prises en compte.

Les modalités de l'essai sont décrites pour son exécution et pour les mesures des vibrations en des points donnés. Les exigences sur le mouvement vibratoire, le choix des sévérités constitué par les gammes de fréquences, les spectres de réponse spécifiés, le nombre de cycles de réponse de niveau élevé et le nombre d'accélérogrammes sont aussi spécifiées.

Les rédacteurs de spécifications trouveront dans l'article 13 une liste des points particuliers à prendre en considération en vue de leur inclusion dans les spécifications, dans l'annexe A, les compléments d'information nécessaires, et dans l'annexe B, les gammes de fréquences d'essai recommandées.

On insiste sur le fait que les essais de vibrations requièrent toujours un certain degré d'appréciation technique et il convient que le fournisseur et le client en aient tous deux pleinement conscience. On attend du rédacteur de la spécification particulière qu'il choisisse les modalités d'essai et les valeurs de sévérités adaptées au spécimen et à son utilisation.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-57: Essais – Essai Ff: Vibrations – Méthode par accélérogrammes

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60068 a pour objet de donner des règles d'exécution normalisées pour déterminer, au moyen de la méthode par accélérogrammes, l'aptitude d'un spécimen à supporter des sévérités données de vibrations de courte durée.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60068. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60068 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-47:1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide*

CEI 60068-2-64:1993, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide*

CEI 60068-3-3:1991, *Essais d'environnement – Partie 3: Guide – Méthodes d'essai sismiques applicables aux matériels*

ISO 266: 1997, *Acoustique – Fréquences normales*

ISO 2041:1990, *Vibrations et chocs – Vocabulaire*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60068, les termes définis dans l'ISO 2041, dans la CEI 60068-1, la CEI 60068-2-6, la CEI 60068-2-64, ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-57: Tests – Test Ff: Vibration – Time-history method

1 Scope and object

This part of IEC 60068 aims to provide a standard procedure for determining, by the time-history method, the ability of a specimen to withstand specified severities of transient vibration.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60068. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60068 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-47:1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance*

IEC 60068-3-3:1991, *Environmental testing – Part 3: Guidance – Seismic test methods for equipment*

ISO 266:1997, *Acoustics – Preferred frequencies*

ISO 2041:1990, *Vibration and shock – Vocabulary*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60068, the terms and definitions given in ISO 2041, IEC 60068-1, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64 and the following apply.

3.1

fréquence critique

fréquence pour laquelle

- il apparaît un mauvais fonctionnement et/ou une altération des propriétés du spécimen, dus aux vibrations, et/ou
- se produisent des résonances mécaniques et/ou d'autres manifestations d'une réponse, par exemple des martèlements

3.2

amortissement

terme générique lié à de nombreux mécanismes de dissipation de l'énergie dans un système. En pratique, l'amortissement dépend de plusieurs facteurs, tels que le type de structure, le mode de vibration, la déformation, la force appliquée, la vitesse, les matériaux, le glissement des joints, etc.

3.3

amortissement critique

valeur minimale de l'amortissement visqueux pour lequel un système avec déplacement initial revient à sa position de repos sans oscillation en une durée la plus courte possible

3.4

taux d'amortissement

rapport entre la valeur de l'amortissement réel et la valeur de l'amortissement critique d'un système à amortissement visqueux

3.5

tolérance sur le signal

tolérance sur le signal:
$$T = \left(\frac{NF}{F} - 1 \right) \times 100 \quad (\text{en pourcentage})$$

où

NF est la valeur efficace du signal non filtré;

F est la valeur efficace du signal filtré.

3.6

point de fixation

partie du spécimen en contact avec le bâti de fixation ou la table vibrante en un point où le spécimen est normalement fixé en utilisation

NOTE Si une partie de la structure normale de montage est utilisée comme bâti, les points de fixation sont pris comme étant ceux de la structure de montage et non ceux du spécimen.

3.7

g_n

accélération normalisée de la pesanteur, variable en fonction de l'altitude et de la latitude

NOTE Dans le cadre de la présente norme, la valeur de g_n est arrondie au nombre entier le plus proche, c'est-à-dire 10 m/s².

3.8

cycles de réponse de niveau élevé

pics supérieurs à une valeur de seuil spécifiée, obtenus par calcul, correspondant à la réponse d'un système à un degré de liberté (oscillateur), excité par un accélérogramme (voir figure 2)

NOTE 1 En pratique, on se réfère aux cycles de réponse de niveau élevé car il est difficile d'identifier les cycles de réponse complets qui résultent d'une excitation transitoire (accélérogramme).

NOTE 2 Pic défini pour une déviation maximale, positive ou négative, par rapport au niveau zéro, entre deux passages par zéro consécutifs (voir figure 3).

3.1**critical frequency**

frequencies at which

- malfunctioning and/or deterioration of performance of the specimen, which are dependent on vibration are exhibited, and/or
- mechanical resonances and/or other response effects occur, for example chatter

3.2**damping**

generic term ascribed to the numerous energy dissipation mechanisms in a system. In practice, damping depends on many parameters, such as the structural system, mode of vibration, strain, applied forces, velocity, materials, joint slippage, etc.

3.3**critical damping**

minimum viscous damping that will allow a displaced system to return to its initial position without oscillation in the shortest time possible

3.4**damping ratio**

ratio of actual damping to critical damping in a system with viscous damping

3.5**signal tolerance**

signal tolerance:

$$T = \left(\frac{NF}{F} - 1 \right) \times 100 \quad (\text{in percentage})$$

where

NF is the r.m.s. value of the unfiltered signal;

F is the r.m.s. value of the filtered signal.

3.6**fixing point**

part of the specimen in contact with the fixture or vibration table at a point where the specimen is normally fastened in service

NOTE If a part of the real mounting structure is used as the fixture, the fixing points are taken as those of the mounting structure and not of the specimen.

3.7 **g_n**

standard acceleration due to the earth's gravity, which itself varies with altitude and geographical latitude

NOTE For the purpose of this standard, the value of g_n is rounded up to the nearest whole number, that is, 10 m/s².

3.8**high peaks of the response**

calculated peaks of the response of a single-degree-of-freedom system (oscillator), excited by a time-history, exceeding a specified threshold value (see figure 2)

NOTE 1 In practice, reference is made to high peaks of the response since it is difficult to identify complete response cycles due to a transient excitation (time-history).

NOTE 2 The peak is a positive or a negative maximum deviation from the zero-line between two consecutive zero-crossing points (see figure 3).

3.9 points de mesure

points particuliers où des informations sont recueillies pour la conduite de l'essai. Ils sont de deux types principaux, définis ci-après

NOTE On peut faire des mesures en certains points du spécimen afin de connaître son comportement; ces points ne sont pas considérés comme des points de mesure au sens de la présente norme.

3.9.1 point de vérification

point situé sur le bâti de fixation, sur la table vibrante ou sur le spécimen, aussi près que possible de l'un des points de fixation du spécimen et, dans tous les cas, rigidement lié à ce dernier

NOTE 1 On peut être conduit à utiliser plusieurs points de vérification pour s'assurer que les exigences de l'essai sont remplies.

NOTE 2 S'il n'y a pas plus de quatre points de fixation, chacun d'eux sera pris comme point de vérification. S'il y a plus de quatre points de fixation, la spécification particulière désignera les quatre points de fixation représentatifs à utiliser comme points de vérification.

NOTE 3 Dans les cas particuliers, par exemple pour des spécimens complexes ou volumineux, la spécification particulière indique les points de vérification, s'ils ne sont pas à proximité des points de fixation.

NOTE 4 Dans le cas d'un grand nombre de petits spécimens fixés sur un seul bâti, ou dans celui d'un petit spécimen ayant plusieurs points de fixation, on peut sélectionner, pour obtenir le signal de pilotage, un seul point de vérification (point de référence) qui sera lié au support plutôt qu'aux points de fixation du ou des spécimens. Cela n'est valable que lorsque la plus basse fréquence de résonance du support chargé est nettement au-dessus de la limite supérieure de la fréquence de l'essai.

3.9.2 point de référence

point, choisi parmi les points de vérification, dont on utilise le signal pour piloter l'essai afin de satisfaire aux conditions d'essai spécifiées

3.10 fréquence naturelle

fréquences des vibrations sans contrainte d'une structure dépendant uniquement de ses propres caractéristiques physiques (masse, rigidité et amortissement)

3.11 accélérogramme naturel

enregistrement, en fonction du temps, par exemple de l'accélération, de la vitesse ou du déplacement, résultant d'un phénomène donné

3.12 oscillateur

système à un degré de liberté destiné à produire ou à entretenir des oscillations mécaniques

3.13 pause

intervalle entre deux accélérogrammes consécutifs

NOTE Il convient que la pause soit d'une durée suffisante pour qu'il n'en résulte pas de superposition significative dans le mouvement de réponse du spécimen et que cette valeur puisse être obtenue à partir de l'expression:

$$T > \left(\frac{1}{f} \times \frac{100}{d} \right)$$

où

T est la durée (s);

f est la fréquence naturelle la plus basse (Hz);

d est l'amortissement critique de la fréquence naturelle la plus basse (en pour-cent).