
INTERNATIONAL STANDARD NORME INTERNATIONALE



2041

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Vibration and shock — Vocabulary

First edition — 1975-08-01

Vibrations et chocs — Vocabulaire

Première édition — 1975-08-01

UDC/CDU 534-6/-8 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 2041-1975 (E/F)

Descriptors : vibration, mechanical shock, velocity, acceleration (physics), acoustics, noise (sound), frequencies, waves, transducers, mathematics, vocabulary/**Descripteurs** : vibration, choc mécanique, vitesse, accélération mécanique, acoustique, bruit acoustique, fréquence, onde, transducteur, mathématiques, vocabulaire.

Price based on 53 pages/Prix basé sur 53 pages

FOREWORD

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards institutes (ISO Member Bodies). The work of developing International Standards is carried out through ISO Technical Committees. Every Member Body interested in a subject for which a Technical Committee has been set up has the right to be represented on that Committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the Technical Committees are circulated to the Member Bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council.

International Standard ISO 2041 was drawn up by Technical Committee ISO/TC 108, *Mechanical vibration and shock*, and circulated to the Member Bodies in July 1970.

It has been approved by the Member Bodies of the following countries :

Australia	Greece	Sweden
Belgium	Israel	Thailand
Chile	Japan	United Kingdom
Czechoslovakia	Korea, Rep. of	U.S.A.
Denmark	Netherlands	U.S.S.R.
France	New Zealand	
Germany	South Africa, Rep. of	

No Member Body expressed disapproval of the document.

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2041 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, et soumise aux Comités Membres en juillet 1970.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Suède
Allemagne	Grèce	Tchécoslovaquie
Australie	Israël	Thaïlande
Belgique	Japon	U.R.S.S.
Chili	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Corée, Rép. de	Pays-Bas	
Danemark	Royaume-Uni	

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

© Organisation Internationale de Normalisation, 1975 •

Imprimé en Suisse

CONTENTS

Page

Scope and field of application 1

1 General 1

2 Vibration 9

3 Mechanical shock 22

4 Transducers 26

Annexes

A Mathematical terms 29

B Auxiliary English index 41

Alphabetical English index 46

Alphabetical French index 50

SOMMAIRE	Page
Objet et domaine d'application	1
1 Généralités	1
2 Vibration	9
3 Choc mécanique	22
4 Transducteurs	26
Annexes	
A Termes mathématiques	29
B Terminologie auxiliaire	41
Répertoire alphabétique anglais	46
Répertoire alphabétique français	50

Vibration and shock – Vocabulary

SCOPE AND FIELD OF APPLICATION

This International Standard defines terms, in English and French, relating to vibration and shock. An alphabetical index is provided for each of the two languages.

1 GENERAL

1.01 displacement; relative displacement: A vector quantity that specifies the change of position of a body, or particle, with respect to a reference frame.

NOTES

1 The reference frame is usually a set of axes at a mean position or a position of rest. In general, the displacement can be represented by a rotation vector, a translation vector, or both.

2 A displacement is designated as **relative displacement** if it is measured with respect to a reference frame other than the primary reference frame designated in the given case. The **relative displacement** between two points is the vector difference between the displacement of the two points.

1.02 velocity; relative velocity: A vector that specifies the time-derivative of displacement.

NOTES

1 The reference frame is usually a set of axes at a mean position or a position of rest. In general, the velocity can be represented by a rotation vector, a translation vector, or both.

2 A velocity is designated as **relative velocity** if it is measured with respect to a reference frame other than the primary reference frame designated in a given case. The **relative velocity** between two points is the vector difference between the velocities of the two points.

1.03 acceleration: A vector that specifies the time-derivative of velocity.

NOTES

1 The reference frame is usually a set of axes at a mean position or a position of rest. In general, the acceleration can be represented by a rotation vector, a translation vector, or both.

2 An acceleration is designated as **relative acceleration** if it is measured with respect to a reference frame other than the primary reference frame designated in a given case. The **relative acceleration** between two points is the vector difference between the velocities of the two points.

Vibrations et chocs – Vocabulaire

OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale définit, en anglais et en français, les termes relatifs aux vibrations et aux chocs. Un répertoire alphabétique dans les deux langues est donné en annexe.

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 déplacement; déplacement relatif: Grandeur vectorielle qui définit le changement de position d'un corps ou d'un point matériel par rapport à un système de référence.

NOTES

1 Le système de référence est habituellement un système d'axes se rapportant à une position moyenne ou à une position de repos. En général, le déplacement peut être représenté par un vecteur rotation, un vecteur translation ou les deux.

2 Un déplacement est dit **déplacement relatif** s'il est mesuré par rapport à un système de référence autre que le système de référence absolu que l'on a choisi. Le **déplacement relatif** entre deux points est la différence vectorielle entre les déplacements de ces deux points.

1.02 vitesse; vitesse relative: Vecteur qui représente la dérivée du déplacement par rapport au temps.

NOTES

1 Le système de référence est habituellement un système d'axes se rapportant à une position moyenne ou à une position de repos. En général, le déplacement peut être représenté par un vecteur rotation, un vecteur translation ou les deux.

2 Une vitesse est dite **vitesse relative**, si elle est mesurée dans un système de référence autre que le système de référence absolu que l'on a choisi. La **vitesse relative** entre deux points est la différence vectorielle entre les vitesses de ces deux points.

1.03 accélération: Vecteur qui représente la dérivée d'une vitesse par rapport au temps.

NOTES

1 Le système de référence est habituellement un système d'axes se rapportant à une position moyenne ou à une position de repos. En général, l'accélération peut être représentée par un vecteur rotation, un vecteur translation ou les deux.

2 Une accélération est dite **accélération relative** si elle est mesurée par rapport à un système de référence autre que le système de référence absolu que l'on a choisi. L'**accélération relative** entre deux points est la différence vectorielle entre les vitesses de ces deux points.

3 Various self-explanatory modifiers such as peak, average, and r.m.s. (root-mean-square), are often used. The time intervals over which the average or root-mean-square values are taken should be indicated or implied.

4 Acceleration may be oscillatory, in which case simple harmonic components can be defined by the acceleration amplitude (and frequency), or random, in which case the r.m.s. acceleration (and bandwidth and probability density distribution) can be used to define the probability that the acceleration will have values within any given range. Accelerations of short time duration are defined as transient accelerations. Non-oscillatory accelerations are defined as sustained accelerations if of long duration, or, if of short duration, as acceleration pulses.

1.04 acceleration of gravity, g : The acceleration produced by the force of gravity at the surface of the Earth. It varies with the latitude and elevation of the point of observation.

NOTES

1 By international agreement, the value $9,806\ 65\ \text{m/s}^2$ ($= 980,665\ \text{cm/s}^2 = 386,089\ \text{in/s}^2 = 32,174\ 0\ \text{ft/s}^2$) has been chosen as the standard acceleration due to gravity (g_n).

2 Acceleration magnitude is frequently expressed as a multiple of g_n .

1.05 jerk : A vector that specifies the time-derivative of acceleration.

1.06 inertial reference system; inertial reference frame : A co-ordinate system in which the laws of inertia (classical mechanics) are valid.

NOTE — An inertial reference system signifies a co-ordinate system which is not accelerating.

1.07 inertia force; inertial force : The reaction force exerted by a mass when it is being accelerated.

1.08 oscillation : The variation, usually with time, of the magnitude of a quantity with respect to a specified reference when the magnitude is alternately greater and smaller than some mean value.

1.09 sound :

- a) The sensation of hearing excited by an acoustic oscillation.
- b) Acoustic oscillation of such a character as to be capable of exciting the sensation of hearing.
- c) An oscillation in pressure, stress, particle velocity, etc., in a medium with internal forces.

1.10 acoustics : The science and technology of sound, including its production, transmission, and effects.

1.11 environment : The aggregate, at a given moment, of all external conditions and influences to which a system is subjected. (See induced environments, 1.12, and natural environments, 1.13.)

3 On utilise souvent des qualificatifs qui se comprennent d'eux-mêmes tels que crête, moyenne, valeur efficace (valeur moyenne quadratique). Les intervalles de temps pendant lesquels on prend les valeurs moyennes ou les valeurs quadratiques doivent être indiqués ou implicitement connus.

4 L'accélération peut être de type oscillatoire, auquel cas on peut définir les harmoniques fondamentales en donnant l'amplitude d'accélération (et la fréquence); ou bien, si elle est aléatoire, on peut se servir de l'accélération quadratique (la largeur de bande et la distribution statistique de la densité spectrale) afin de définir quelle probabilité il y a pour que les valeurs de l'accélération se situent dans une gamme donnée. Les accélérations de courte durée sont définies comme accélérations transitoires. Les accélérations non oscillantes, si elles sont de courte durée, se définissent de la même manière que des accélérations d'impulsion et, si elles sont de longue durée, de la même manière que des accélérations entretenues.

1.04 accélération due à la pesanteur g : Accélération due à la force de gravité à la surface de la terre. Elle varie avec la latitude et la hauteur du point d'observation.

NOTES

1 Par accord international, la valeur $9,806\ 65\ \text{m/s}^2$ ($= 980,665\ \text{cm/s}^2 = 386,089\ \text{in/s}^2 = 32,174\ 0\ \text{ft/s}^2$) a été choisie pour l'accélération normale due à la pesanteur (g_n).

2 La grandeur d'une accélération est souvent exprimée par un nombre de g_n .

1.05 saccade (jerk) : Vecteur qui représente la dérivée par rapport au temps de l'accélération.

1.06 trièdre de référence à inertie; cadre de référence à inertie : Système de coordonnées dans lequel les lois de l'inertie sont applicables (mécanique classique).

NOTE — Un trièdre de référence à inertie est un système de coordonnées qui ne subit pas d'accélération.

1.07 force d'inertie : Force de réaction d'une masse lorsqu'elle est soumise à une accélération.

1.08 oscillation : Variation, habituellement en fonction du temps, d'une grandeur par rapport à sa valeur de référence spécifiée, lorsque cette grandeur varie autour d'une certaine valeur moyenne.

1.09 son :

- a) Sensation auditive engendrée par une onde acoustique.
- b) Vibration acoustique capable d'éveiller une sensation auditive.
- c) Une oscillation de pression, de contrainte, de vitesse de particule, etc. dans un milieu à forces internes.

1.10 acoustique : Partie de la science et de la technique relative à l'étude des vibrations acoustiques et concernant leur production, leur propagation et leurs effets.

1.11 environnement : Ensemble, à un moment donné, de toutes les conditions et influences extérieures auxquelles un sujet ou un objet est soumis. (Voir environnements induits, 1.12, et environnements naturels, 1.13.)

1.12 induced environments : Those conditions generated as a result of the operation of a system.

1.13 natural environments : Those conditions generated by the forces of nature and whose effects are experienced by a system when it is at rest as well as when it is in operation.

1.14 preconditioning : The climatic and/or mechanical and/or electrical treatment procedure which may be specified for a particular system in order that it shall attain a defined state.

1.15 conditioning : The climatic and/or mechanical and/or electrical conditions to which a system is subjected in order to determine the effect of such conditions upon it.

1.16 excitation; stimulus : An external force (or other input) applied to a system that causes the system to respond in some way.

1.17 response (of a system) : A quantitative expression of the output of the system.

1.18 transmissibility : The non-dimensional ratio of the response amplitude of a system in steady-state forced vibration to the excitation amplitude. The ratio may be one of forces, displacements, velocities, or accelerations.

1.19 overshoot (undershoot) : If the output of a system is changed from a steady value *A* to a steady value *B* by varying the input, such that value *B* is greater (less) than *A*, then the response is said to overshoot (undershoot) when the maximum (minimum) transient response exceeds (is less than) value *B*.

NOTE — The difference between the maximum (minimum) transient response and the value *B* is the value of the overshoot (undershoot).

1.20 system : An aggregate of the relevant and/or constituent parts of a device.

1.21 linear system : A system in which the response is proportional to the magnitude of the excitation.

NOTE — This definition implies that the dynamic properties of each element in the system can be represented by a set of linear differential equations with constant coefficients, and that the principle of superposition can be applied to the system.

1.22 mechanical system : An aggregate of matter comprising a defined configuration of mass, stiffness, and damping.

1.23 foundation : A structure that supports a mechanical system. It may be fixed in a specified reference frame, or it may undergo a motion that provides excitation for the supported system.

1.12 environnements induits : Conditions engendrées par le fonctionnement d'un matériel.

1.13 environnements naturels : Conditions engendrées par les phénomènes naturels et dont les effets sont ressentis par le matériel, qu'il soit au repos ou en fonctionnement.

1.14 préconditionnement : Procédé de traitement climatique et/ou mécanique et/ou électrique qui peut être spécifié pour un certain matériel afin qu'il atteigne un certain état défini.

1.15 conditionnement : Conditions climatiques et/ou mécaniques et/ou électriques auxquelles un matériel est soumis en vue de la détermination de l'effet produit.

1.16 excitation : Sollicitation extérieure (ou autre impulsion) appliquée à un matériel qui amène celui-ci à répondre d'une certaine façon.

1.17 réponse (d'un système) : Expression quantitative de la réaction de sortie d'un système.

1.18 transmissibilité : Rapport sans dimension de l'amplitude de la réponse d'un système en régime stabilisé de vibration forcée à l'amplitude d'excitation. Ce rapport peut être celui de forces, de déplacements, de vitesses ou d'accéléérations.

1.19 sur-dépassement; sous-dépassement : Si, pour une variation de l'entrée, la sortie d'un système prend, après stabilisation une valeur *B* au lieu de *A*, la valeur *B* étant plus grande (petite) que la valeur *A*, on dit dans ce cas que la réponse sur-dépasse (sous-dépasse), lorsque la réponse transitoire maximale (minimale) est plus grande (petite) que *B*.

NOTE — La différence entre la réponse maximale (minimale) transitoire et la valeur *B* est la valeur du sur-dépassement (sous-dépassement).

1.20 système : Ensemble des éléments d'un même dispositif.

1.21 système linéaire : Système dans lequel la réponse est proportionnelle à la grandeur de l'excitation.

NOTE — Cette définition suppose que les propriétés dynamiques de chaque élément du système peuvent être représentées par un ensemble d'équations différentielles linéaires à coefficients constants, et que l'on peut appliquer le principe de superposition à ce système.

1.22 système mécanique : L'ensemble de ce que définit une configuration de masse, de raideur et d'amortissement.

1.23 assise : Structure qui supporte un matériel. Elle peut être fixe dans un système de référence spécifié, ou elle peut être animée d'un mouvement qui engendre une excitation du matériel supporté.

1.24 seismic system : A system consisting of a mass attached to a reference base by one or more flexible elements. Damping is normally included.

NOTES

1 Seismic systems are usually idealized as single-degree-of-freedom systems with viscous damping.

2 The natural frequencies of the mass as supported by the flexible elements are relatively low for seismic systems associated with displacement or velocity pickups, and are relatively high for acceleration pickups, as compared with the range of frequencies to be measured.

3 When the natural frequency of the seismic system is relatively low, the mass of the seismic system may be considered to be at rest over the frequency range of interest.

1.25 equivalent system : A system that may be substituted for another system for the purpose of analysis.

NOTE — Many types of equivalence are common in vibration and shock technology :

- a) equivalent stiffness;
- b) equivalent damping;
- c) torsional system equivalent to a translational system;
- d) electrical or acoustical system equivalent to a mechanical system; etc.

1.26 degrees of freedom : The number of degrees of freedom of a mechanical system is equal to the minimum number of independent generalized co-ordinates required to define completely the configuration of the system at any instant of time.

1.27 single-degree-of-freedom system : A system requiring but one co-ordinate to define completely its configuration at any instant.

1.28 multi-degree-of-freedom system : A system for which two or more co-ordinates are required to define completely the configuration of the system at any instant.

1.29 continuous system; distributed system : A system having an infinite number of possible independent configurations.

NOTE — The configuration of a continuous system is specified by a function of a continuous spatial variable, or variables, in contrast to a discrete or lumped parameter system which requires only a finite number of co-ordinates to specify its configuration.

1.30 centre of gravity : That point through which passes the resultant of the weights of its component particles for all orientations of the body with respect to a gravitational field.

1.31 principal axis of inertia : For each set of Cartesian co-ordinates at a given point, the values of the six moments of inertia of a body $I_{x_i x_j}$ ($i, j = 1, 2, 3$) are in general unequal; for one such co-ordinate system the products of inertia $I_{x_i x_j}$ ($i \neq j$) vanish. The values of $I_{x_i x_j}$ ($i = j$) for this

1.24 système sismique : Système constitué par une masse attachée à une base de référence par un ou plusieurs éléments flexibles et comprenant habituellement l'amortissement.

NOTES

1 Habituellement, on schématise un système sismique en l'assimilant à un système à un degré de liberté avec un amortissement visqueux.

2 Dans la gamme de fréquences à mesurer, pour les capteurs de déplacement ou de vitesse, la fréquence propre du système utilisé doit être relativement basse, et relativement élevée avec des capteurs d'accélération.

3 Dans la gamme de fréquences à considérer, lorsque la fréquence propre du système sismique est relativement basse, la masse du système sismique peut être considérée comme étant en repos.

1.25 système équivalent : Système qui peut être substitué à un autre dans un but d'analyse.

NOTE — On rencontre un grand nombre d'équivalences dans la technologie des vibrations et dans celle des chocs :

- a) raideur équivalente;
- b) amortissement équivalent;
- c) système de torsion équivalent à un système de translation;
- d) système électrique ou acoustique équivalent à un système mécanique, etc.

1.26 degrés de liberté : Le nombre de degrés de liberté d'un système mécanique est égal au nombre minimal de paramètres indépendants qui sont nécessaires pour définir complètement et à tout instant les positions de toutes les parties du système.

1.27 système à un seul degré de liberté : Système n'exigeant qu'une coordonnée pour définir complètement son état à un instant donné quelconque.

1.28 système à plusieurs degrés de liberté : Système exigeant deux coordonnées ou davantage pour définir complètement son état à un instant donné quelconque.

1.29 système continu; système à constantes réparties : Système ayant un nombre infini de configurations indépendantes possibles.

NOTE — La configuration d'un système continu est déterminée par une fonction d'une ou de plusieurs variables spatiales continues contrairement à un système à paramètres discrets ou localisés qui n'exige qu'un nombre limité de coordonnées pour déterminer sa configuration.

1.30 centre de gravité : Point par lequel passe la résultante des forces de gravité pour toute orientation du corps dans un champ de gravité.

1.31 axes principaux d'inertie : À chaque repère de coordonnées, cartésien, d'origine donnée quelconque, correspondent six produits d'inertie d'un corps $I_{x_i x_j}$ ($i, j = 1, 2, 3$) dont les valeurs sont généralement inégales; pour un certain repère de coordonnées, les produits

particular co-ordinate system are called the **principal moments of inertia** and the corresponding co-ordinate directions are called the **principal axes of inertia**.

NOTES

$$1 \quad I_{x_i x_j} = \int x_i x_j \, d_m \text{ for } i \neq j$$

$$I_{x_i x_j} = \int (r^2 - x_i^2) \, d_m \text{ for } i = j$$

where $r^2 = \sum_{i=1}^3 x_i^2$ and x_i and x_j are Cartesian co-ordinates.

2 If the point is the centre of gravity of the body, the axes and moments are called **central principal axes** and **central principal moments of inertia**.

3 In balancing, the term "principal inertia axis" is used to designate the one central principal axis (of the three such axes) most nearly coincident with the shaft axis of the rotor and is sometimes referred to as the "balance axis" or the "mass axis".

1.32 stiffness : The ratio of change of force (or torque) to the corresponding change in translational (or rotational) displacement of an elastic element.

1.33 compliance : The reciprocal of stiffness.

1.34 neutral surface (of a beam in simple flexure) : That surface in which there is no longitudinal stress.

NOTE — It should be stated whether or not the neutral surface is a result of the flexure alone, or whether it is a result of the flexure and other superimposed loads.

1.35 neutral axis (of beam in simple flexure) : The trace of the neutral surface on any cross-section of the beam.

1.36 transfer function (of a system) : A mathematical relation between the output (or response) and the input (or excitation) of the system.

NOTE — It is usually given as a function of frequency, and is usually a complex function. (See Response, 1.17, Transmissibility, 1.18, Transfer impedance, 1.43, Frequency response, B.13.)

1.37 complex excitation : An excitation having real and imaginary parts.

NOTES

1 The concepts of complex excitations and responses were evolved historically in order to simplify calculations. The actual excitation and response are the real parts of the complex excitation and response. If the system is linear, the concept is valid because superposition holds in such a situation.

2 This term should not be confused with excitation by a **complex vibration**, or vibration of **complex waveform**. The use of the term "complex vibration" in this sense is deprecated.

1.38 complex response : The response of a linear system to a complex excitation, or the response of a damped system to a sinusoidal excitation. (See notes under complex excitation, 1.37.)

d'inertie $I_{x_i x_j}$ ($i \neq j$) s'annulent. Les produits $I_{x_i x_j}$ ($i = j$) avec ce repère de coordonnées particulier sont les **moments principaux d'inertie** et les axes de ce repère sont appelés **axes principaux d'inertie**.

NOTES

$$1 \quad I_{x_i x_j} = \int x_i x_j \, d_m \text{ pour } i \neq j$$

$$I_{x_i x_j} = \int (r^2 - x_i^2) \, d_m \text{ pour } i = j$$

où $r^2 = \sum_{i=1}^3 x_i^2$ et x_i , x_j sont des coordonnées cartésiennes.

2 Si l'origine est le centre de masse du corps, les axes et les moments s'appellent axes **principaux centraux** et **moments principaux centraux d'inertie**.

3 En équilibrage, l'expression «axe d'inertie principal» est utilisée pour désigner l'un des trois axes principaux centraux, proche de l'axe du rotor et que l'on désigne parfois par «axe d'équilibrage» ou «axe de masse».

1.32 raideur : Rapport entre une variation de force (ou de couple) et la variation correspondante du déplacement en translation (ou en rotation) d'un élément élastique.

1.33 souplesse : Inverse de la raideur.

1.34 surface neutre (d'une poutre en flexion simple) : Surface au niveau de laquelle il n'y a pas de contrainte longitudinale.

NOTE — On doit indiquer si la surface neutre résulte de la flexion seule ou de la flexion et d'autres charges superposées.

1.35 fibre neutre (d'une poutre en flexion simple) : Trace sur la surface neutre de toute section de la poutre.

1.36 fonction de transfert (d'un système) : Relation mathématique entre la grandeur de sortie (ou réponse) et la grandeur d'entrée (ou excitation) du système.

NOTE — Elle est généralement donnée comme une fonction de la fréquence et c'est habituellement une fonction complexe. (Voir réponse, 1.17; transmissibilité, 1.18; impédance de transfert, 1.43; et réponse en fréquence, B.13.)

1.37 excitation complexe : Excitation comportant une partie réelle et une partie imaginaire.

NOTES

1 Les concepts de réponses et d'excitations complexes proviennent à l'origine de la simplification des méthodes de calcul. Les excitations et réponses réelles sont les parties réelles des excitations et des réponses complexes. Si le système est linéaire, la validité de ce concept tient au principe de superposition.

2 Cette expression ne doit pas être confondue avec l'expression **vibration complexe** ou **vibration de forme complexe**. L'usage de l'expression «vibration complexe» dans cette acception est déconseillé.

1.38 réponse complexe : Réponse d'un système linéaire à une excitation complexe, ou réponse d'un système amorti à une excitation sinusoïdale simple. (Voir les notes sous excitation complexe, 1.37.)

1.39 complex system parameter: A complex quantity that is, or is derived from, the ratio of complex excitation to complex response.

NOTE — Electrical and mechanical impedances are examples of complex system parameters.

1.40 impedance: The ratio of a harmonic excitation of a system to its response (in consistent units), both of which are complex quantities and both of whose arguments increase linearly with time at the same rate. The term generally applies only to linear systems. (See mechanical impedance, 1.41.)

NOTES

- 1 The concept is extended to non-linear systems where the term **incremental impedance** is used to describe a similar quantity.
- 2 The terms and definitions relating to impedance apply under sinusoidal conditions only.
- 3 The reciprocal of **impedance** is **admittance** (the complex ratio of displacement to force) or **mobility** (the complex ratio of velocity to force).

1.41 mechanical impedance: At a point in a mechanical system, the complex ratio of force to velocity where the force and velocity may be taken at the same or different points in the same system during simple harmonic motion.

NOTE — For the case of torsional mechanical impedance, the words "force" and "velocity" should be replaced by "torque" and "angular velocity".

1.42 direct impedance; driving-point impedance: In a mechanical sense, the complex ratio of the force to velocity taken at the same point in a mechanical system during simple harmonic motion. (See the notes under impedance, 1.40, and mechanical impedance, 1.41.)

1.43 transfer impedance: In a mechanical sense, the complex ratio of the force taken at one point in a mechanical system to the velocity taken at another point in the same system during simple harmonic motions. (See the notes under impedance, 1.40, and mechanical impedance, 1.41.)

1.44 free impedance: The free electrical impedance of a transducer, or the free driving-point mechanical impedance of a structure, is the impedance at the input when the impedance of its mechanical load or attached structure is made zero, or the electrical load is an open circuit.

1.45 loaded impedance: The loaded electrical impedance of a transducer, or the loaded driving-point mechanical impedance of a structure, is the impedance at the input when the output is connected to its normal load or structure.

1.39 paramètre complexe d'un système: Quantité complexe qui est le rapport d'une excitation complexe à une réponse complexe ou qui en est dérivée.

NOTE — Des impédances électriques et mécaniques sont des exemples de paramètres complexes de système.

1.40 impédance: Rapport d'une excitation harmonique d'un système à sa réponse (en unités consistantes), les deux étant exprimées en valeurs complexes et les deux ayant des arguments qui croissent linéairement en fonction du temps dans la même proportion. Ce terme est habituellement uniquement utilisé dans les systèmes linéaires. (Voir impédance mécanique, 1.41.)

NOTES

- 1 Ce concept s'étend aux systèmes non linéaires pour lesquels l'expression **impédance incrementale** est utilisée pour décrire des quantités similaires.
- 2 Les expressions et définitions relatives à l'impédance ne s'appliquent que dans le cas de conditions sinusoïdales.
- 3 L'inverse de l'**impédance** est l'**admittance** (rapport complexe du déplacement à la force) ou la **mobilité** (rapport complexe de la vitesse à la force).

1.41 impédance mécanique: En un point d'un système mécanique, le rapport complexe de la force à la vitesse dans lequel la force et la vitesse peuvent être mesurées au même point ou dans des points différents du même système animé d'un mouvement harmonique.

NOTE — Dans le cas d'une impédance mécanique en torsion, les mots «force» et «vitesse» doivent être remplacés par «couple» et «vitesse angulaire».

1.42 impédance directe; impédance du point d'application: En mécanique, rapport complexe de la force et de la vitesse mesurées au même point dans un système mécanique animé d'un mouvement harmonique. (Voir les notes sous impédance, 1.40 et impédance mécanique, 1.41.)

1.43 impédance de transfert: En mécanique, rapport complexe de la force mesurée en un point d'un système mécanique à la vitesse prise par un autre point dans le même système animé d'un mouvement harmonique simple. (Voir les notes sous impédance, 1.40, et impédance mécanique, 1.41.)

1.44 impédance libre: L'impédance électrique libre d'un capteur, ou l'impédance mécanique libre du point d'application d'une structure est l'impédance d'entrée, lorsque l'impédance de sa charge mécanique ou de la structure associée est égale à zéro, ou la charge électrique est un circuit ouvert.

1.45 impédance chargée: L'impédance électrique chargée d'un capteur, ou l'impédance mécanique chargée du point d'application d'une structure est l'impédance à l'entrée, quand la sortie est reliée à sa charge normale ou à sa structure.

1.46 blocked impedance: The blocked electrical impedance of a transducer, or the blocked driving-point mechanical impedance of a structure, is the impedance at the input when the output is connected to a load of infinite mechanical impedance.

1.47 (mechanical) mobility: The complex ratio of velocity taken at a point in a mechanical system to force taken at the same or another point in the system during simple harmonic motion.

NOTE — Mechanical mobility is the inverse of mechanical impedance.

1.48 direct (mechanical) mobility; driving-point (mechanical) mobility: The complex ratio of velocity and force taken at the same point in a mechanical system during simple harmonic motion.

1.49 transfer (mechanical) mobility: The complex ratio of the velocity taken at one point of a mechanical system to the force taken at another point in the same system during simple harmonic motion.

1.50 dynamic stiffness-dynamic elastic constant; dynamic spring constant:

- The ratio of change of force to change of displacement under dynamic conditions.
- The complex ratio of force to displacement during simple harmonic motion.

NOTES

- The dynamic stiffness may be dependent upon strain (amplitude and/or spectrum), strain-rate, temperature, or other conditions.
- The dynamic stiffness k_* of a linear translational single-degree-of-freedom system characterized by the equation

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = F$$

where $F = F_0 e^{i\omega t}$, is equal to

$$k_* = \frac{F_0}{x_0} = k - m\omega_0^2 + i\omega_0 c$$

In these equations,

- m is the mass;
- x is the displacement;
- t is the time;
- c is the viscosity coefficient;
- k is the elastic (spring) constant;
- F_0 is the force amplitude;
- e is the base of natural logarithms;
- $i = \sqrt{-1}$;
- ω is the angular frequency;
- ω_0 is the resonance frequency;
- x_0

1.46 impédance bloquée: L'impédance électrique bloquée d'un capteur ou l'impédance mécanique bloquée d'un point d'application d'une structure est l'impédance à l'entrée, lorsque l'on relie la sortie à une charge d'impédance mécanique infinie.

1.47 mobilité (mécanique): Rapport complexe de la vitesse mesurée en un point d'un système mécanique à la force mesurée en ce même point ou en un autre point du système pendant un mouvement harmonique simple.

NOTE — La mobilité mécanique est l'inverse de l'impédance mécanique.

1.48 mobilité (mécanique) directe; mobilité (mécanique) du point d'application: Rapport complexe d'une vitesse et d'une force mesurées au même point dans un système mécanique pendant un mouvement harmonique simple.

1.49 mobilité (mécanique) de transfert: Rapport complexe de la vitesse prise en un point d'un système mécanique à la force mesurée en un autre point dans le même système pendant un mouvement harmonique simple.

1.50 raideur dynamique; constante dynamique d'élasticité; constante dynamique du ressort:

- Rapport de la variation de force à la variation de déplacement dans des conditions dynamiques.
- Rapport complexe de la force au déplacement dans un mouvement harmonique.

NOTES

- La raideur dynamique peut dépendre de l'effort exercé (amplitude et spectre), du taux de contrainte, de la température et d'autres conditions.
- La raideur dynamique, k_* , d'un mouvement linéaire en translation à un seul degré de liberté dont l'équation de mouvement est

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = F$$

où $F = F_0 e^{i\omega t}$, est égale à

$$k_* = \frac{F_0}{x_0} = k - m\omega_0^2 + i\omega_0 c$$

Dans ces équations,

- m est la masse;
- x est le déplacement;
- t est le temps;
- c est le coefficient d'amortissement visqueux linéaire;
- k est la raideur statique;
- F_0 est l'amplitude de la force;
- e est la base des logarithmes naturels;
- $i = \sqrt{-1}$;
- ω est la pulsation;
- ω_0 est la pulsation propre de résonance;
- x_0

1.51 apparent mass; effective mass : The complex ratio of force to acceleration during simple harmonic motion.

NOTE — The ratio of force to acceleration, when the acceleration is given in terms of g , is sometimes called **effective weight** or **effective load**.

1.52 spectrum : A description of a quantity as a function of frequency or wavelength.

NOTE — The term "spectrum" may be used to signify a continuous range of components usually wide in extent, which have some common characteristics; for example, audio-frequency spectrum.

1.53 level (of a quantity) : The logarithm of the ratio of the quantity to a reference quantity of the same kind. The base of the logarithm, the reference quantity, and the kind of level must be specified.

NOTES

- 1 Examples of kinds of levels in common use are electric power level, sound-pressure-squared level, voltage-squared level.
- 2 The level as here defined is measured in units of the logarithm of a reference ratio that is equal to the base of the logarithms.
- 3 The definition is expressed symbolically as

$$L = \log_r \left(\frac{q}{q_0} \right)$$

where

- L is the level of the kind determined by the kind of quantity under consideration, measured in units of $\log_r r$;
- r is the base of the logarithms and the reference ratio;
- q is the quantity under consideration;
- q_0 is the reference quantity of the same kind.

4 A difference in the levels of two like quantities q_1 and q_2 is described by the same formula because, by the rules of logarithms, the reference quantity is automatically divided out :

$$\log_r \left(\frac{q_1}{q_0} \right) - \log_r \left(\frac{q_2}{q_0} \right) = \log_r \left(\frac{q_1}{q_2} \right)$$

5 In vibration terminology, level may sometimes be used to denote amplitude, average value, root-mean-square value, or ratios of these values. These uses are deprecated.

1.54 bel : A unit of level when the base of the logarithm is 10. Use of the bel is restricted to levels of quantities proportional to power. (See notes under Level, 1.53, and decibel, 1.55.)

1.51 masse apparente; masse effective : Rapport complexe de la force à l'accélération pour un mouvement harmonique.

NOTE — Lorsque l'accélération est donnée en nombre de g , le rapport de la force à l'accélération est appelé **masse effective** ou **charge effective**.

1.52 spectre : Description d'une grandeur en fonction de la fréquence ou de la longueur d'onde.

NOTE — Le terme «spectre» peut être employé pour désigner une gamme continue d'éléments généralement assez étendus qui ont certaines caractéristiques communes : par exemple spectre de fréquences audibles.

1.53 niveau (d'une grandeur) : Logarithme du rapport de cette grandeur à une quantité de même espèce prise comme référence. La base du logarithme, la grandeur de référence et la nature du niveau doivent être spécifiées.

NOTES

- 1 Le niveau de puissance électrique, le niveau du carré de la pression acoustique, le niveau du carré de la tension électrique sont différents exemples de niveaux utilisés couramment.
- 2 Le niveau tel qu'il est défini dans ce contexte est mesuré en unités du logarithme d'un rapport de référence, égal à la base des logarithmes.
- 3 À l'aide de symboles, la définition s'exprime comme suit :

$$L = \log_r \left(\frac{q}{q_0} \right)$$

où

- L est le niveau dont la nature dépend de la grandeur étudiée, mesuré en nombre de $\log_r r$;
- r est la base des logarithmes et le rapport de référence;
- q est la grandeur étudiée;
- q_0 est la grandeur de référence de même nature.

4 La différence des niveaux de deux quantités semblables comme q_1 et q_2 est donnée dans une seule formule, car l'utilisation des logarithmes élimine la quantité de référence :

$$\log_r \left(\frac{q_1}{q_0} \right) - \log_r \left(\frac{q_2}{q_0} \right) = \log_r \left(\frac{q_1}{q_2} \right)$$

5 Dans la terminologie des vibrations, on utilise quelquefois le mot niveau pour signifier une amplitude, une valeur moyenne quadratique, ou des rapports de ces valeurs, etc. Cet usage est déconseillé.

1.54 bel : Unité de niveau lorsque la base des logarithmes est 10. L'usage du bel est limité à des niveaux de quantités proportionnels à la puissance. (Voir les notes sous niveau, 1.53, et décibel, 1.55.)

1.55 decibel (dB) : One tenth of a bel.

NOTES

1 The magnitude of a level in decibels is ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of power-like quantities, i.e.

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{X^2}{X_0^2} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{X}{X_0} \right)$$

2 Examples of quantities that qualify as power-like quantities are sound-pressure squared, particle-velocity squared, sound intensity, sound-energy density, voltage squared. Thus the bel is a unit of sound-pressure-squared level; it is common practice, however, to shorten this to sound pressure level because ordinarily no ambiguity results from so doing.

2 VIBRATION

2.001 vibration : The variation with time of the magnitude of a quantity which is descriptive of the motion or position of a mechanical system, when the magnitude is alternately greater and smaller than some average value or reference. (See oscillation, 1.08.)

2.002 periodic vibration : A periodic quantity whose values recur for certain equal increments of the independent variable.

NOTE — A **periodic quantity** y , which is a function of time t , can be expressed as

$$y = f(t) = f(t + n\tau)$$

where n is a whole number, τ is a constant, and t is an independent variable.

2.003 random vibration : A vibration whose magnitude cannot be precisely predicted for any given instant of time. (See random noise, 2.005.)

NOTE — The probability that the magnitude of a random vibration is within a given range can be specified by a probability distribution function.

2.004 noise :

- a) Any disagreeable or undesired sound.
- b) Sound, generally of a random nature, the spectrum of which does not exhibit clearly defined frequency components.

NOTE — By extension of the above definitions, noise may consist of electrical oscillations of an undesired or random nature. If ambiguity exists as to the nature of the noise, a term such as **acoustic noise** or **electrical noise** should be used.

2.005 random noise : A noise whose magnitude cannot be precisely predicted for any given instant of time. (See random vibration, 2.003, and note of 2.003.)

2.006 Gaussian random noise : A random noise whose instantaneous magnitudes have a Gaussian distribution. (See Gaussian distribution A.32.)

1.55 décibel (dB) : Le dixième d'un bel.

NOTES

1 La grandeur d'un niveau en décibels est dix fois le logarithme de base 10 du rapport des grandeurs homogènes à des puissances, c'est-à-dire

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{X^2}{X_0^2} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{X}{X_0} \right)$$

2 Exemples de quantités considérées comme des puissances, carré de la pression sonore, carré de la vitesse de particules, intensité du son, densité de l'énergie du son, carré de la tension. Ainsi, le bel est une unité de niveau du carré de la pression sonore, cependant, dans la pratique, on le réduit au niveau de la pression sonore car il n'en résulte pas d'ambiguïté.

2 VIBRATION

2.001 vibration : Variation avec le temps de la valeur d'une grandeur caractéristique du mouvement ou de la position d'un système mécanique, lorsque la grandeur est alternativement plus grande et plus petite qu'une certaine valeur moyenne ou de référence. (Voir oscillation, 1.08.)

2.002 vibration périodique : Vibration prenant les mêmes valeurs à intervalles de variation égaux de la variable indépendante.

NOTE — Une **quantité périodique** y , fonction du temps t , peut s'exprimer

$$y = f(t) = f(t + n\tau)$$

où n est un nombre entier, τ une constante et t une variable indépendante.

2.003 vibration aléatoire : Vibration dont l'amplitude ne peut être prévue à tout instant donné. (Voir bruit aléatoire, 2.005.)

NOTE — La probabilité pour que l'amplitude d'une vibration aléatoire soit comprise dans une gamme donnée peut être précisée par une fonction de distribution des probabilités.

2.004 bruit :

- a) Phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme gênante ou désagréable.
- b) Son, généralement de nature aléatoire, dont le spectre ne présente pas de fréquences remarquables.

NOTE — Par extension de ces deux définitions, le terme bruit peut s'appliquer à des oscillations électriques parasites ou aléatoires. S'il y a une ambiguïté sur la nature du bruit, des expressions telles que **bruit acoustique** ou **bruit électrique** doivent être utilisées.

2.005 bruit aléatoire : Bruit dont l'amplitude à un instant donné ne peut être prédéterminée. (Voir vibration aléatoire, 2.003, ainsi que la note s'y rapportant.)

2.006 bruit gaussien : Bruit aléatoire dont les amplitudes instantanées se répartissent suivant une distribution de Gauss. (Voir sous distribution de Gauss, A.32.)