

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
1925

NORME
INTERNATIONALE

Fourth edition
Quatrième édition
2001-04-01

**Mechanical vibration — Balancing —
Vocabulary**

**Vibrations mécaniques — Équilibrage —
Vocabulaire**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1925:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5d6d775-e0e2-457d-9516-3dba21365e4d/iso-1925-2001>



Reference number
Numéro de référence
ISO 1925:2001(E/F)

© ISO 2001

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1925:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5d6d775-e0e2-457d-9516-3dba21365e4d/iso-1925-2001>

© ISO 2001

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 ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester. / Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established 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. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 1925 was prepared by Technical Committee ISO/TC 108, *Mechanical vibration and shock*, Subcommittee SC 1, *Balancing, including balancing machines*.

This fourth edition cancels and replaces the third edition (ISO 1925:1990) and incorporates ISO 1925:1990/Amd.1:1995 and ISO 1925:1990/DAMD.2.

Annex A of this International Standard is for information only.

ISO 1925:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5d6d775-e0e2-457d-9516-3dba21365e4d/iso-1925-2001>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 1925 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, sous-comité SC 1, *Équilibrage, y compris les machines à équilibrer*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 1925:1990) et comprend les amendements ISO 1925:1990/Amd.1:1995 et ISO 1925:1990/DAmD.2.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5d6d775-e0e2-457d-9516-3dba21365e4d/iso-1925-2001>

Mechanical vibration — Balancing — Vocabulary

Vibrations mécaniques — Équilibrage — Vocabulaire

Scope

This International Standard establishes, in English and in French, a vocabulary on balancing. An alphabetical index is provided for each of the two languages.

A general vocabulary on vibration and shock is given in ISO 2041.

NOTE Terms in boldface in the definitions are themselves defined elsewhere in this vocabulary.

Annex A gives an illustrated guide to balancing machine terminology and includes equivalent terms in English, French and German.

Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard 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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 2953, *Mechanical vibration — Balancing machines — Description and evaluation*.

ISO 11342:1998, *Mechanical vibration — Methods and criteria for the mechanical balancing of flexible rotors*.

Domaine d'application

La présente Norme internationale établit le vocabulaire de l'équilibrage, en anglais et en français. Elle comprend un index alphabétique pour chacune de ces deux langues.

Un vocabulaire général de vibrations et chocs est donné dans l'ISO 2041.

NOTE Les termes écrits en caractères gras dans les définitions sont eux-mêmes déjà définis dans le présent vocabulaire.

L'annexe A donne un guide illustré de la terminologie de la machine à équilibrer ainsi que les termes équivalents en anglais, français et allemand.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 2953, *Vibrations mécaniques — Machines à équilibrer — Description et évaluation*.

ISO 11342:1998, *Vibrations mécaniques — Méthodes et critères pour l'équilibrage mécanique des rotors flexibles*.

1 Mechanics

1.1 centre of mass

that point associated with a body which has the property that an imaginary particle placed at this point with a mass equal to the mass of a given material system has a first moment with respect to any plane equal to the corresponding first moment of the system

[ISO 2041:1990, 1.31]

1.2 principal inertia axes

coordinate directions corresponding to the principal moments of inertia $I_{x_i x_j}$ ($i = j$)

NOTE 1 For each set of Cartesian coordinates at a given point, the values of the six moments of inertia $I_{x_i x_j}$ ($i, j = 1, 2, 3$) of a body are in general unequal; for one such coordinate system, the moments $I_{x_i x_j}$ ($i \neq j$) vanish.

NOTE 2 The values of $I_{x_i x_j}$ ($i = j$) for this particular coordinate system are called the principal moments of inertia and the corresponding coordinate directions are called the principal inertia axes.

NOTE 3

$$I_{x_i x_j} = \int_m x_i x_j \, dm, \text{ if } i \neq j$$

$$I_{x_i x_j} = \int_m (r^2 - x_i^2) \, dm, \text{ if } i = j$$

where

$$r^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

x_i, x_j are Cartesian coordinates.

NOTE 4 If the point under consideration is the **centre of mass** (1.1) of the body, the axes and moments are called central principal axes and central principal moments of inertia, respectively.

NOTE 5 In balancing, the term principal inertia axis is used to designate the central principal axis (of the three such axes) most nearly coincident with the **shaft axis** (2.7) of the rotor, and is sometimes referred to as the balance axis or the mass axis.

1.3 critical speed resonant speed

characteristic speed at which resonance of a system is excited

1 Mécanique

1.1 centre de masse

point d'un système tel que le moment par rapport à un plan quelconque d'une particule imaginaire, située en ce point, de masse égale à la masse du système, soit égal au moment du premier ordre correspondant du système

[ISO 2041:1990, 1.31]

1.2 axes principaux d'inertie

directions des axes de coordonnées correspondant aux principaux moments d'inertie $I_{x_i x_j}$ ($i = j$)

NOTE 1 Pour chaque ensemble de coordonnées cartésiennes relatives à un point donné, les valeurs des six moments d'inertie d'un corps $I_{x_i x_j}$ ($i, j = 1, 2, 3$) sont en général inégales; pour un certain système de coordonnées, les moments $I_{x_i x_j}$ ($i \neq j$) sont nuls.

NOTE 2 Les valeurs de $I_{x_i x_j}$ ($i = j$) pour ce système de coordonnées particulières s'appellent les moments principaux d'inertie et les directions des axes correspondants s'appellent les axes principaux d'inertie.

NOTE 3

$$I_{x_i x_j} = \int_m x_i x_j \, dm, \text{ si } i \neq j$$

$$I_{x_i x_j} = \int_m (r^2 - x_i^2) \, dm, \text{ si } i = j$$

où

$$r^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

x_i, x_j sont des coordonnées cartésiennes.

NOTE 4 Si le point considéré est le **centre de masse** (1.1) du corps, les axes et les moments sont appelés respectivement axes centraux principaux d'inertie et moments centraux principaux d'inertie.

NOTE 5 En équilibrage, le terme axe principal d'inertie est utilisé pour désigner l'axe central principal d'inertie (parmi les trois axes centraux principaux) le plus proche de l'**axe de l'arbre** (2.7) du rotor; on le considère quelquefois comme axe d'équilibrage ou axe de la masse.

1.3 vitesse critique vitesse de résonance

vitesse de rotation qui provoque la résonance

NOTE 1 For resonance, see ISO 2041:1990, 2.72. Also see ISO 2041:1990, 2.80 for undamped natural frequency.

NOTE 2 The evaluation of a critical/resonant speed will depend on the measurement parameter used, such as displacement, velocity and acceleration.

NOTE 3 In the context of balancing, a critical speed/resonant speed relates to the once-per-revolution component of vibration.

1.4 axis of rotation

instantaneous line about which a body rotates

NOTE 1 If the bearings are anisotropic, there is no stationary axis of rotation.

NOTE 2 In the case of rigid bearings, the axis of rotation is the **shaft axis** (2.7), but if the bearings are not rigid, the axis of rotation is not necessarily the shaft axis.

2 Rotor systems

2.1 rotor

body capable of rotation

NOTE The term rotor is sometimes applied to, for example, a disk-like mass that has no journals (for example a fly-wheel). In the sense of the definition 2.1, such a disk-like mass becomes a rotor for the purpose of **balancing** (4.1) only when it is placed on a shaft with **journals** (2.4) that can be supported by bearings.

2.2 rigid rotor

rotor (2.1) whose deflection caused by a given unbalance distribution is below acceptable limits at any speed up to the maximum service speed

NOTE A rotor which qualifies as a rigid rotor under one set of conditions, such as service speed and **initial unbalance** (3.11), might not qualify as rigid under other conditions.

2.3 flexible rotor

rotor (2.1) not considered to be rigid because of elastic deflection

2.4 journal

that part of a **rotor** (2.1) which is supported radially and/or guided by a bearing in which it rotates

NOTE 1 Pour résonance, voir ISO 2041:1990, 2.72. Voir également ISO 2041:1990, 2.80 pour fréquence propre non amortie.

NOTE 2 La valeur de la vitesse critique/vitesse de résonance dépend de la grandeur par laquelle elle est définie, telle que déplacement, vitesse, accélération.

NOTE 3 Dans la procédure d'équilibrage, la vitesse critique/vitesse de résonance est définie par la composante dont la fréquence est égale à la fréquence de rotation.

1.4 axe de rotation

ligne instantanée autour de laquelle tourne le corps

NOTE 1 Si les paliers sont anisotropes, il n'y a pas d'axe de rotation fixe.

NOTE 2 Dans le cas de paliers rigides, l'axe de rotation est l'**axe de l'arbre** (2.7), mais si les paliers ne sont pas rigides, l'axe de rotation n'est pas nécessairement l'axe de l'arbre.

2 Systèmes de rotors

2.1 rotor

système susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation

NOTE Un élément en forme de disque, sans tourillon (un volant par exemple) peut être un rotor. Au sens de la définition 2.1, une telle masse en forme de disque devient un rotor pour l'**équilibrage** (4.1) uniquement lorsqu'elle est placée sur un arbre ayant des **tourillons** (2.4) éventuellement supportés par des paliers.

2.2 rotor rigide

rotor (2.1) dont les déformations de flexion, dues à une distribution de balourds donnée, restent dans des limites acceptables, quelle que soit sa vitesse de rotation inférieure ou égale à sa vitesse de service minimale

NOTE Un rotor qui est qualifié de rotor rigide dans un ensemble de conditions, telles que vitesse de service et **balourd initial** (3.11), peut ne pas être qualifié de rigide dans d'autres conditions.

2.3 rotor flexible

rotor (2.1) qui n'est pas considéré comme rigide, en raison de sa déformation de flexion

2.4 tourillon

partie d'un **rotor** (2.1) par laquelle il est supporté et/ou guidé dans un coussinet et dans lequel elle tourne

2.5
journal axis

mean straight line joining the centroids of cross-sectional contours of a **journal** (2.4)

2.6
journal centre

intersection of the **journal axis** (2.5) and the radial plane of the **journal** (2.4) where the resultant transverse bearing force acts

2.7
shaft (rotor) axis

straight line joining the **journal centres** (2.6)

2.8
inboard rotor

two-journal **rotor** (2.1) which has its **centre of mass** (1.1) between the **journals** (2.4)

NOTE For a precise description of the rotor, it may be necessary to state positions of the centre of mass and of the **correction planes** (4.8).

2.9
outboard rotor

two-journal **rotor** (2.1) which has its **centre of mass** (1.1) located other than between the **journals** (2.4)

NOTE See note to 2.8.

2.9.1
overhung

location outside bearing span

EXAMPLES Overhung mass, overhung correction plane.

NOTE See note to 2.8.

2.10
perfectly balanced rotor

ideal **rotor** (2.1) which has zero **unbalance** (3.1)

2.11
mass eccentricity

distance between the **centre of mass** (1.1) of a **rigid rotor** (2.2) and the **shaft axis** (2.7)

NOTE See also 3.15.

2.12
local mass eccentricity

for small axial elements cut from a **rotor** (2.1) perpendicular to the **shaft axis** (2.7), the distance of the **centre of mass** (1.1) of each element from the shaft axis

2.5
axe du tourillon

droite moyenne joignant les barycentres des sections droites extrêmes du **tourillon** (2.4)

2.6
centre du tourillon

intersection de l'**axe du tourillon** (2.5) et du plan radial à l'**axe du tourillon** (2.4) où s'exerce la force transversale d'appui résultante

2.7
axe de l'arbre (du rotor)

ligne droite joignant le **centre des tourillons** (2.6)

2.8
rotor entre paliers

rotor (2.1) à deux **tourillons** (2.4) qui a son **centre de masse** (1.1) entre les deux tourillons

NOTE Pour une description précise du rotor, il peut être nécessaire de définir les positions du centre de masse et des **plans de correction** (4.8).

2.9
rotor en porte à faux

rotor (2.1) à deux **tourillons** (2.4) dont le **centre de masse** (1.1) est situé à l'extérieur des tourillons

NOTE Voir la note en 2.8.

2.9.1
porte-à-faux

position extérieure à la portée du palier

EXEMPLES Masse en porte à faux, plan de correction du porte-à-faux.

NOTE Voir la note en 2.8.

2.10
rotor parfaitement équilibré

rotor (2.1) idéal ayant un **balourd** (3.1) nul

2.11
excentricité de masse

distance entre le **centre de masse** (1.1) d'un **rotor rigide** (2.2) et l'**axe de l'arbre** (2.7)

NOTE Voir aussi 3.15.

2.12
excentricité locale de masse

pour de petits éléments axiaux découpés dans un **rotor** (2.1), perpendiculairement à l'**axe de l'arbre** (2.7), la distance du **centre de masse** (1.1) de chaque élément par rapport à l'axe de l'arbre

2.13 bearing support

part, or series of parts, that transmits the load from the bearing to the main body of the structure

2.14 foundation

structure that supports the mechanical system

NOTE In the context of the **balancing** (4.1) and vibration of rotating machines, the term foundation is usually applied to the heavy base structure on which the whole machine is mounted.

2.15 quasi-rigid rotor

flexible rotor (2.3) that can be satisfactorily balanced below a speed where significant flexure of the rotor occurs

2.16 balancing speed

rotational speed at which a **rotor** (2.1) is balanced

2.17 service speed

rotational speed at which a **rotor** (2.1) operates in its final installation or environment

2.18 slow-speed runout

runout measured on a **rotor** (2.1) surface at a low speed; i.e. a speed where no significant vibration occurs caused by **unbalance** (3.1)

NOTE 1 The once-per-revolution component of slow-speed runout is often measured so that it can be subtracted vectorially from a subsequent measurement taken on the same surface at a higher speed to isolate the component of the measurement caused by unbalance.

NOTE 2 A slow-speed runout may contain mechanical and electrical components.

2.19 electrical runout

certain errors which may be introduced into runout measurements when using non-contacting sensors

NOTE Such errors can arise from residual magnetism or electrical inhomogeneity in the measured component or other effects which affect the calibration of the sensor.

2.13 support du palier

partie ou ensemble des parties qui transmettent la charge du palier au corps principal de la structure

2.14 assise

structure sur laquelle repose le système mécanique

NOTE En matière d'**équilibrage** (4.1) et de vibrations de machines tournantes, l'assise est habituellement la structure de base lourde sur laquelle la machine est montée.

2.15 rotor quasi rigide

rotor flexible (2.3) que l'on peut équilibrer de façon satisfaisante à une vitesse inférieure à celle à laquelle se produit une flexion significative du rotor

2.16 vitesse d'équilibrage

vitesse de rotation à laquelle un **rotor** (2.1) est équilibré

2.17 vitesse de service

vitesse de rotation à laquelle un **rotor** (2.1) fonctionne lorsqu'il est installé dans son environnement définitif

2.18 excentricité à basse vitesse

excentricité mesurée sur la surface du **rotor** (2.1) à basse vitesse, c'est-à-dire à une vitesse pour laquelle il n'existe aucune vibration significative due au **balourd** (3.1)

NOTE 1 La composante «par tour» de l'excentricité à basse vitesse est souvent mesurée de sorte qu'elle puisse être soustraite vectoriellement de la mesure suivante prise sur la même surface à vitesse plus élevée afin de séparer la composante de la mesure provoquée par le balourd.

NOTE 2 Une excentricité à basse vitesse peut contenir des composantes mécaniques et des composantes électriques.

2.19 excentricité électrique

certaines erreurs pouvant être introduites dans les mesures d'excentricité lorsqu'on utilise des capteurs sans contact

NOTE De telles erreurs peuvent se produire à cause du magnétisme résiduel ou de défaut d'homogénéité électrique pour la composante mesurée ou à cause d'autres facteurs affectant l'étalonnage du détecteur.

2.20
total indicated runout

difference between the maximum and minimum values of the radii of the boundary of a planar surface, when they are measured from a fixed **axis of rotation** (1.4) normal to the plane

2.21
fitment

component without its own shaft which has to be mounted on a shaft or **mandrel** (8.2) so that its **unbalance** (3.1) can be determined

EXAMPLES Couplings, pulleys, pump impellers, blower fans and grinding wheels.

2.22
isotropic bearing support
bearing support (2.13) having the same dynamic characteristics in any radial direction

2.23
spigot
rabbet
pilot
type of interface used in the coupling of **rotor** (2.1) components to maintain concentricity

2.24
half-key
key used in balancing, having the **unbalance** (3.1) value of the portion of the final (full) key which will occupy either the shaft keyway or the fitment keyway in the final assembly

NOTE 1 The unbalance value of the half-key for a given shaft can differ from that needed for the mating fitment for equal keyway length owing to differences in distance from the shaft centreline, depth of keyways and clearances.

NOTE 2 The required unbalance value for a half-key may be calculated by assuming that the full key is separated into two half-keys along the contoured parting line between shaft and fitment, taking half the height clearances of key and keyway in each of the key halves into consideration (see Figure 1).

2.20
excentricité totale indiquée
différence entre les valeurs minimale et maximale des rayons de la périphérie d'une surface plane lorsqu'ils sont mesurés à partir d'un **axe de rotation** (1.4) fixe normal au plan

2.21
accessoire
élément ne disposant pas d'arbre propre et devant être monté sur un arbre ou un **faux arbre** (8.2) avant de pouvoir déterminer son **balourd** (3.1)

EXEMPLES Accouplements, poulies, hélices de pompes, ventilateurs, roues de meules.

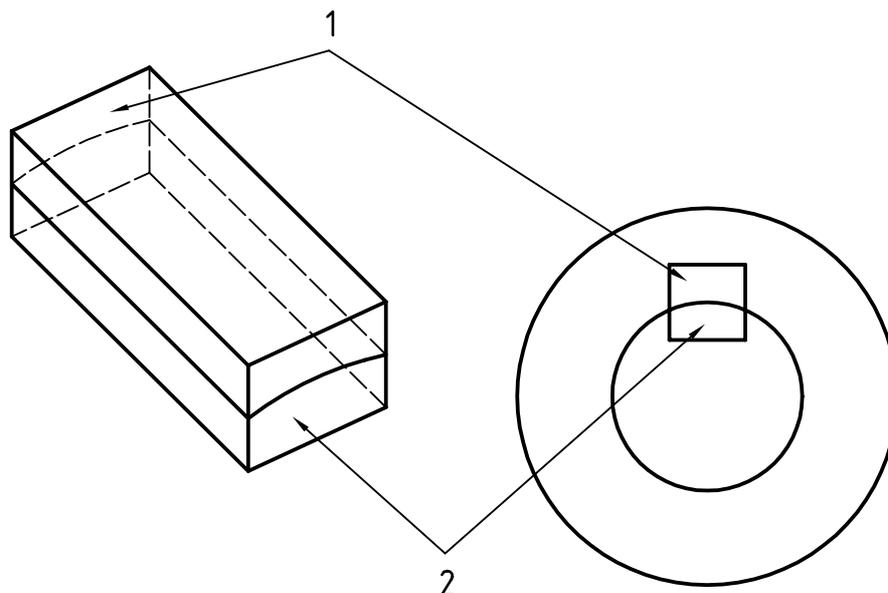
2.22
support de palier isotrope
support de palier (2.13) ayant les mêmes caractéristiques dynamiques quelle que soit la direction radiale

2.23
goujon
épaulement
pion de centrage
type d'interface utilisée dans l'accouplement des composants d'un **rotor** (2.1) servant à maintenir la concentricité

2.24
demi-clavette
clavette utilisée pour l'équilibrage ayant la valeur de **balourd** (3.1) de la partie de la clavette (complète) qui occupera dans l'assemblage final soit la rainure de clavette de l'arbre, soit celle de l'accessoire

NOTE 1 La valeur de balourd résultant de la demi-clavette peut être différente de celle utilisée pour la pièce montée sur l'arbre; la différence peut être due à la longueur de la clavette, à la rainure et à sa profondeur, aux distances à l'axe du rotor, aux jeux.

NOTE 2 La valeur de balourd résultant de la demi-clavette peut être calculée en admettant que la clavette complète est divisée en deux demi-clavettes le long de la ligne du contour de partage entre l'arbre et la pièce rapportée, et en prenant la moitié du jeu radial entre la clavette et la rainure pour chaque moitié de clavette (voir Figure 1).

**Key**

- 1 Half-key for fitment
- 2 Half-key for shaft

Légende

- 1 Demi-clavette pour la pièce rapportée
- 2 Demi-clavette pour l'arbre

Figure 1 — Contoured half-key set

Figure 1 — Définition des demi-clavettes pour l'équilibrage

3 Unbalance

NOTE The definitions in this clause apply to rigid rotors. They may also apply to flexible rotors, but see clause 6.

3.1 unbalance

U
condition which exists in a **rotor** (2.1) when vibration force or motion is imparted to its bearings as a result of centrifugal forces

NOTE 1 See the note above.

NOTE 2 The term unbalance is sometimes used as a synonym for **amount of unbalance** (3.3), or **unbalance vector** (3.5).

NOTE 3 The term imbalance is sometimes used in place of unbalance, but this is deprecated.

NOTE 4 Unbalance will, in general, be distributed throughout the rotor but can be reduced to

3 Déséquilibre — Balourd¹⁾

NOTE Les définitions du présent article s'appliquent aux rotors rigides. Elles peuvent également s'appliquer aux rotors flexibles, mais voir l'article 6.

3.1 déséquilibre balourd

U
état dans lequel se trouve un **rotor** (2.1) quand, par suite de forces centrifuges, une force ou un mouvement vibratoire est communiqué à ses paliers

NOTE 1 Voir la note ci-dessus.

NOTE 2 Le terme «balourd» est parfois employé comme synonyme de **module du balourd** (3.3) ou **vecteur balourd** (3.5).

NOTE 3 En anglais, le terme «imbalance» est parfois utilisé à la place de «unbalance», mais il est déconseillé.

NOTE 4 Le balourd est en général réparti à travers tout le rotor, mais peut se réduire

1) Au terme anglais «unbalance» correspondent deux termes en français: «déséquilibre» et «balourd».

- a) **resultant unbalance** (3.12) and **resultant moment unbalance** (3.13), described by three unbalance vectors in three specified planes, or
- b) **dynamic unbalance** (3.9), described by two unbalance vectors in two specified planes.

3.2 unbalance mass

mass whose centre is at a distance from the **shaft axis** (2.7)

3.3 amount of unbalance

product of the **unbalance mass** (3.2) and the distance (radius) of its **centre of mass** (1.1) from the **shaft axis** (2.7)

NOTE Units of amount of unbalance are gram millimetres (g·mm).

3.4 angle of unbalance

polar angle at which an unbalance mass is located with reference to the given rotating coordinate system, fixed in a plane perpendicular to the **shaft axis** (2.7) and rotating with the **rotor** (2.1)

3.5 unbalance vector

vector whose magnitude is the **amount of unbalance** (3.3) and whose direction is the **angle of unbalance** (3.4)

3.6 static unbalance

condition of **unbalance** (3.1) for which the **central principal axis** (1.2) is only displaced parallel to the **shaft axis** (2.7)

3.7 quasi-static unbalance

condition of **unbalance** (3.1) for which the **central principal axis** (1.2) intersects the **shaft axis** (2.7) at a point other than the **centre of mass** (1.1)

3.8 couple unbalance

condition of **unbalance** (3.1) for which the **central principal axis** (1.2) intersects the **shaft axis** (2.7) at the **centre of mass** (1.1)

NOTE The quantitative measure of couple unbalance can be given by the vector sum of the moments of the two **dynamic unbalance** (3.9) vectors about a reference point on the shaft axis.

NOTE 2 If **static unbalance** (3.6) in a **rotor** (2.1) is corrected in any single plane other than that containing the

- a) à un **balourd résultant** (3.12) et à un **moment résultant de balourds** (3.13) décrits par trois vecteurs balourds dans trois plans donnés, ou
- b) à un **balourd dynamique** (3.9), décrit par deux vecteurs balourds dans deux plans donnés.

3.2 masse du balourd

masse dont le centre est éloigné de l'**axe de l'arbre** (2.7)

3.3 module du balourd

produit de la **masse du balourd** (3.2) par la distance (rayon) de son **centre de masse** (1.1) à l'**axe de l'arbre** (2.7)

NOTE Le module du balourd s'exprime en grammes millimètres (g·mm).

3.4 angle du balourd

angle polaire repérant la position de la masse du balourd dans un système donné de coordonnées polaires se trouvant dans un plan perpendiculaire à l'**axe de l'arbre** (2.7) et tournant avec le **rotor** (2.1)

3.5 vecteur balourd

vecteur défini par son module égal au **module du balourd** (3.3) et son angle égal à l'**angle du balourd** (3.4)

3.6 déséquilibre statique

état de **déséquilibre** (3.1) tel que l'**axe central principal d'inertie** (1.2) est uniquement déplacé parallèlement à l'**axe de l'arbre** (2.7)

3.7 déséquilibre quasi statique

état de **déséquilibre** (3.1) tel que l'**axe central principal d'inertie** (1.2) coupe l'**axe de l'arbre** (2.7) en un point autre que le **centre de masse** (1.1)

3.8 couple de balourds

lorsque l'**axe central principal d'inertie** (1.2) coupe l'**axe de l'arbre** (2.7) au **centre de masse** (1.1), l'état de déséquilibre est caractérisé par un couple de balourds

NOTE 1 La mesure quantitative d'un couple de balourds peut être donnée par le vecteur somme des moments des deux vecteurs de **déséquilibre dynamique** (3.9) par rapport à un point de référence sur l'axe de l'arbre.

NOTE 2 Si le **déséquilibre statique** (3.6) d'un **rotor** (2.1) est corrigé dans un seul plan autre que celui contenant

reference point, the couple unbalance will be changed.

NOTE 3 Units of couple unbalance are gram millimetres squared ($\text{g}\cdot\text{mm}^2$; i.e. $\text{g}\cdot\text{mm}\cdot\text{mm}$) wherein the second length dimension refers to the distance between the measuring planes.

3.9 dynamic unbalance

condition in which the central principal axis (see 1.2) has any position relative to the **shaft axis** (2.7)

NOTE 1 In special cases it may be parallel to or may intersect the shaft axis.

NOTE 2 The quantitative measure of dynamic unbalance can be given by two complementary **unbalance vectors** (3.5) in two specified planes (perpendicular to the shaft axis) which completely represent the total **unbalance** (3.1) of the **rotor** (2.1).

3.10 residual unbalance final unbalance

unbalance (3.1) of any kind that remains after **balancing** (4.1)

3.11 initial unbalance

unbalance (3.1) of any kind that exists in the **rotor** (2.1) before **balancing** (4.1)

3.12 resultant unbalance

U_r
vector sum of all **unbalance vectors** (3.5) distributed along the **rotor** (2.1)

NOTE See notes to 3.13.

3.13 resultant moment (couple) unbalance

C_r
vector sum of the moments of all the **unbalance vectors** (3.5) distributed along the **rotor** (2.1) about the plane of the **resultant unbalance** (3.12)

NOTE 1 The resultant unbalance together with the resultant moment (couple) unbalance describe the unbalance state of a **rigid rotor** (2.2) completely.

NOTE 2 The resultant unbalance vector is not related to a particular radial plane, but the amount and angular direction of the resultant moment (couple) unbalance depends on the axial location chosen for resultant unbalance.

NOTE 3 The resultant unbalance vector is the vector sum of the complementary unbalance vectors of the **dynamic unbalance** (3.9).

le point de référence, le couple de balourds sera modifié.

NOTE 3 Un couple de balourds s'exprime en grammes millimètres au carré ($\text{g}\cdot\text{mm}^2$, c'est-à-dire $\text{g}\cdot\text{mm}\cdot\text{mm}$); cette grandeur prend en compte (seconde dimension d'unité de longueur) la distance entre les plans dans lesquels sont situés les balourds.

3.9 déséquilibre dynamique

état dans lequel l'axe central principal d'inertie (voir 1.2) se trouve dans n'importe quelle orientation par rapport à l'**axe de l'arbre** (2.7)

NOTE 1 Dans des cas particuliers, il peut être parallèle à l'axe de l'arbre, ou encore couper celui-ci.

NOTE 2 La mesure quantitative du déséquilibre dynamique peut être donnée par deux **vecteurs balourds** (3.5) complémentaires dans deux plans spécifiés (perpendiculaires à l'axe de l'arbre), vecteurs représentant complètement le **balourd** (3.1) total du **rotor** (2.1).

3.10 balourd résiduel balourd final

balourd (3.1) de tout type qui subsiste après l'**équilibrage** (4.1)

3.11 balourd initial

balourd (3.1) de tout type existant dans le **rotor** (2.1) avant l'**équilibrage** (4.1)

3.12 balourd résultant

U_r
vecteur égal à la somme des **vecteurs balourds** (3.5) répartis le long du **rotor** (2.1)

NOTE Voir notes en 3.13.

3.13 moment résultant (couple) de balourd

C_r
vecteur égal à la somme des moments de tous les **vecteurs balourds** (3.5) répartis le long du **rotor** (2.1), par rapport au plan du **balourd résultant** (3.12)

NOTE 1 Le balourd résultant et le moment résultant (couple) de balourd permettent de décrire complètement l'état de déséquilibre d'un **rotor rigide** (2.2).

NOTE 2 Le vecteur balourd résultant n'est pas lié à un plan radial particulier, mais le module et la position angulaire du moment résultant (couple) de balourd dépendent de la position axiale choisie du balourd résultant.

NOTE 3 La vecteur balourd résultant est un vecteur qui résulte de la somme des vecteurs balourds complémentaires du **déséquilibre dynamique** (3.9).

NOTE 4 The resultant moment (couple) unbalance is often expressed as a pair of unbalance vectors of equal magnitude, but opposite directions, in any two different radial planes.

3.14 unbalance couple

resultant couple of the system of centrifugal forces of all mass elements of the **rotor** (2.1) for the case where the resultant unbalance force is zero

3.15 specific unbalance

e
amount of **static unbalance** (3.6) divided by the mass, *m*, of the **rotor** (2.1)

NOTE 1 The specific unbalance is numerically equivalent to the **mass eccentricity** (2.11).

NOTE 2 In the case of a rotor with two **correction planes** (4.8), specific unbalance sometimes refers to the **unbalance** (3.1) in one plane divided by the rotor mass allocated to that plane according to its mass distribution.

3.16 balance quality grade

(rigid rotors) measure for classification which is the product of the **specific unbalance** (3.15) and the maximum service angular velocity of the **rotor** (2.1), expressed in millimetres per second

NOTE See ISO 1940-1.

3.17 controlled initial unbalance

initial unbalance (3.11) which has been minimized by individual **balancing** (4.1) of components and/or careful attention to design, manufacture and assembly of the **rotor** (2.1)

4 Balancing

4.1 balancing

procedure by which the mass distribution of a **rotor** (2.1) is checked and, if necessary, adjusted to ensure that the **residual unbalance** (3.10) or the vibration of the **journals** (2.4) and/or forces on the bearings at a frequency corresponding to **service speed** (2.17) are within specified limits

4.2 single-plane balancing static balancing

procedure by which the mass distribution of a **rigid rotor** (2.2) is adjusted to ensure that the residual **resultant unbalance** (3.12) is within specified limits

NOTE 4 Le moment résultant (couple) de balourd est souvent exprimé par une paire de vecteurs balourds dont les modules sont égaux et les directions opposées dans deux plans radiaux différents.

3.14 balourd-couple

la résultante des couples du système des forces centrifuges de toutes les masses élémentaires du **rotor** (2.1), dans le cas où la résultante des balourds-forces est nulle

3.15 balourd spécifique

e
valeur du **déséquilibre statique** (3.6), divisée par la masse, *m*, du **rotor** (2.1)

NOTE 1 Le balourd spécifique est numériquement équivalent à l'**excentricité de masse** (2.11).

NOTE 2 Dans le cas d'un rotor à deux **plans de correction** (4.8), le balourd spécifique fait parfois référence au **balourd** (3.1) dans un plan divisé par la masse du rotor placée dans ce plan, selon la répartition de sa masse.

3.16 qualité d'équilibrage

(rotors rigides) mesure à classer qui est le produit du **balourd spécifique** (3.15) par la vitesse angulaire maximale du **rotor** (2.1) en service, exprimée en millimètres par seconde

NOTE Voir ISO 1940-1.

3.17 balourd initial réduit

balourd initial (3.11) réduit au minimum par l'**équilibrage** (4.1) individuel de chaque élément et/ou par le fait d'un choix judicieux de la conception, de la fabrication et de l'assemblage du **rotor** (2.1)

4 Équilibrage

4.1 équilibrage

méthode par laquelle la répartition de la masse d'un **rotor** (2.1) est vérifiée et, si nécessaire, corrigée de façon à garantir que le **balourd résiduel** (3.10) ou la vibration des **tourillons** (2.4) et/ou que les forces sur les paliers sont dans des limites spécifiées pour une fréquence correspondant à la **vitesse de service** (2.17)

4.2 équilibrage dans un seul plan équilibrage statique

méthode par laquelle la répartition de la masse d'un **rotor rigide** (2.2) est réglée pour assurer que le **balourd résultant** (3.12) résiduel est dans les limites spécifiées

4.3 two-plane balancing dynamic balancing

procedure by which the mass distribution of a **rigid rotor** (2.2) is adjusted to ensure that the residual **dynamic unbalance** (3.9) is within specified limits

4.4 indexing unbalance

change in **unbalance** (3.1) indicated after **indexing** (4.15) two components of a rotor assembly in relation to each other, which is usually caused by individual component unbalance, runout of mounting (locating) surfaces, and/or loose fits

NOTE Given the repeatability of the interface fit, the change in unbalance measured in one component after indexing by 180° is twice the error in, or resulting from, the mating component.

4.5 method of correction

procedure by which the mass distribution of a **rotor** (2.1) is adjusted to reduce **unbalance** (3.1), or vibration due to unbalance, to an acceptable value

NOTE Corrections are usually made by adding material to, or removing it from, the rotor.

4.6 component correction

correction of **unbalance** (3.1) in a **correction plane** (4.8) at three or more of a predetermined number of angular locations

4.7 polar correction

correction of **amount of unbalance** (3.3) in a **correction plane** (4.8) at a single angular location

4.8 correction plane balancing plane

plane perpendicular to the **shaft axis** (2.7) of a **rotor** (2.1) in which correction for **unbalance** (3.1) is made

4.9 measuring plane

plane perpendicular to the **shaft axis** (2.7) in which the **unbalance vector** (3.5) is determined

4.10 reference plane

any plane perpendicular to the **shaft axis** (2.7) to which an **amount of unbalance** (3.3) is referred

4.3 équilibrage dans deux plans équilibrage dynamique

méthode par laquelle la répartition des masses d'un **rotor rigide** (2.2) est corrigée pour assurer que le **déséquilibre dynamique** (3.9) résiduel est dans les limites spécifiées

4.4 balourd d'indexage

variation du **balourd** (3.1), indiquée après l'**indexage** (4.15) de deux composants d'un ensemble rotor l'un par rapport à l'autre, généralement due au déséquilibre d'un composant individuel, à l'excentricité des surfaces de montage (de contact) et/ou à des ajustements avec jeu

NOTE Selon la répétabilité du jeu de l'interface, la variation du balourd mesurée sur un composant après indexage à 180° est égale à deux fois l'erreur du composant de contact ou causée par ce même composant.

4.5 méthode de correction

méthode par laquelle la répartition de la masse d'un **rotor** (2.1) est réglée pour réduire le **balourd** (3.1), ou les vibrations dues au balourd, à une valeur acceptable

NOTE Les corrections sont habituellement effectuées par adjonction ou suppression de matière au rotor.

4.6 correction du composant

correction du **balourd** (3.1) dans un **plan de correction** (4.8) en trois positions angulaires ou plus, le nombre étant prédéterminé

4.7 correction polaire

correction du **module du balourd** (3.3) dans un **plan de correction** (4.8) en une position angulaire unique

4.8 plan de correction plan d'équilibrage

plan perpendiculaire à l'**axe de l'arbre** (2.7) d'un **rotor** (2.1) dans lequel s'effectue la correction du **balourd** (3.1)

4.9 plan de mesurage

plan perpendiculaire à l'**axe de l'arbre** (2.7) dans lequel on détermine le **vecteur balourd** (3.5)

4.10 plan de référence

tout plan perpendiculaire à l'**axe de l'arbre** (2.7), auquel on rapporte le **module du balourd** (3.3)