

NORME INTERNATIONALE 2372

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

Vibrations mécaniques des machines ayant une vitesse de fonctionnement comprise entre 10 et 200 tr/s – Base pour l'élaboration des normes d'évaluation

Mechanical vibration of machines with operating speeds from 10 to 200 rev/s – Basis for specifying evaluation standards

Première édition – 1974-11-01

standards.iteh.ai

ISO 2372:1974
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ca26d67-cfe9-4fbc-afe4-c1d4bcab2209/iso-2372-1974>

Voir p. 8

CDU 621.8.034

Réf. N° : ISO 2372-1974 (F)

Descripteurs : machinerie, vibration, évaluation.

Prix basé sur 9 pages

ISO 2372-1974 (F)

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 2372 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, et soumise aux Comités Membres en juin 1971.

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

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Royaume-Uni
Allemagne	Irlande	Suède
Autriche	Japon	Suisse
Belgique	Nouvelle-Zélande	U. R. S. S.
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	U. S. A.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Vibrations mécaniques des machines ayant une vitesse de fonctionnement comprise entre 10 et 200 tr/s — Base pour l'élaboration des normes d'évaluation

0 INTRODUCTION

Avec l'augmentation constante de la puissance et de la vitesse des machines tournantes actuelles, les problèmes de régulation du bruit et des vibrations ont pris une importance prédominante en mécanique et en électromécanique. Il en résulte une plus grande exigence sur les qualités de rotation des machines.

La présente Norme Internationale ne traite que de l'intensité des vibrations mécaniques des machines et non de l'énergie sonore provenant de chaque pièce en vibration : les seules vibrations considérées sont celles qui se produisent en surface, sur les paliers ou aux points de fixation de la machine, dans la gamme des fréquences allant de 10 à 1 000 Hz. L'estimation de ces vibrations s'appuie sur les considérations générales suivantes :

- caractéristiques de la machine;
- contraintes produites par les vibrations dans les machines (paliers, pièces d'accouplement, plaques de base, sol);
- nécessité de garantir le bon fonctionnement de la machine, qui pourrait être compromis par un mauvais fonctionnement ou une dégradation de ses éléments, par exemple, déformation excessive du rotor au passage d'une résonance, ou relâchement des joints de friction par suite des secousses, etc.;
- caractéristiques des instruments de mesurage;
- fatigue physique et psychique de l'homme;
- effets de vibrations de la machine sur son environnement (instruments montés à proximité, machines, etc.).

Il est évident que les mesures de vibrations à la surface des machines donnent seulement une vue globale des contraintes ou mouvements provoqués par les vibrations à l'intérieur d'une machine. Elles ne préjugent en rien des contraintes ou mouvements vibratoires réels des pièces critiques, et ne garantissent pas l'absence dans la machine elle-même de contraintes vibratoires locales excessives (dues par exemple aux résonances internes). Les vibrations de torsion des

pièces en rotation en particulier, ne sont pas toujours exactement indiquées par les mesures de vibrations à la surface des machines.

Même si les facteurs précités peuvent être interprétés de façon théorique, les spécifications d'estimation qui en découlent s'avèrent généralement d'une complication inutile et sans utilité pratique. Il est avantageux et parfois décisif pour l'économie d'un essai de n'utiliser qu'une seule valeur pour définir les vibrations de la machine soumise aux essais. C'est pourquoi il est préférable pour les usages industriels de choisir une unité de mesure significative, qui se présente sur une échelle simple. Les unités de mesure et l'échelle choisie doivent permettre une estimation sûre, convenant dans la plupart des cas qui se présentent dans la pratique, c'est-à-dire une estimation qui ne va pas à l'encontre des expériences déjà faites.

Dans la présente Norme Internationale, l'expression « intensité vibratoire »¹⁾, définie ici comme l'unité caractérisant, de façon simple et complète, l'état vibratoire d'une machine, est utilisée comme base de classification, et, sur la base de considérations théoriques et d'expérience pratique, la valeur moyenne quadratique (valeur efficace) de la vitesse de vibration²⁾ a, sur la foi de considérations théoriques et d'expériences pratiques, été choisie comme mesure de référence pour l'intensité vibratoire.

Dans les cas critiques et les conditions spéciales, il ne faut pas substituer une évaluation du comportement de la machine, basée sur l'intensité vibratoire, à un mesurage plus exact des paramètres significatifs, tels que mesurage des tensions dans les paliers et les liaisons. En général, l'intensité vibratoire doit donner une évaluation relativement sûre avec des mesurages simples.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale définit une base pour l'élaboration des règles d'évaluation des vibrations mécaniques des machines, dans la gamme des vitesses comprises entre 10 et 200 tr/s, de manière à permettre une comparaison avec des mesures similaires obtenues sur d'autres machines analogues.

1) « Intensité vibratoire » est un terme général qui désigne une valeur (telle que valeur maximale ou moyenne, ou autre paramètre arithmétique descriptif) caractérisant la vibration. L'intensité vibratoire d'une machine est définie par la valeur maximale de la moyenne quadratique de la vitesse de vibration mesurée en des emplacements représentatifs de fonctionnement de la machine, tels que paliers, fixations, etc.

2) À moins d'indication contraire, les valeurs des vibrations sont mesurées perpendiculairement à la surface de la machine.

Ces règles ont pour but de permettre l'évaluation des vibrations des machines dites « normales », du point de vue de leur sûreté de fonctionnement, de la sécurité et des réactions humaines. Elles ne sont pas destinées à l'évaluation des vibrations du point de vue des limites acoustiques, et ne s'appliquent pas en général aux machines inhabituelles ou spéciales nécessitant une étude ou une analyse des caractéristiques vibratoires. Dans ces derniers cas, il est de règle d'effectuer une étude particulière et, d'autre part, ces machines présentent une gamme de fréquence plus large et demandent un appareillage plus spécialisé qu'il n'est nécessaire dans une recommandation d'ordre général.

La portée de ces règles se limite aux vibrations mesurées à la surface des machines, chapeaux de paliers par exemple, pour des fréquences comprises entre 10 et 1 000 Hz et pour une gamme de vitesses allant de 10 à 200 tr/s. Pour les machines spéciales, des niveaux de classification peuvent être déterminés en accord avec les règles établies dans la présente Norme Internationale.

La présente Norme Internationale comporte une explication des termes, un guide relatif aux conditions de mesurage, ainsi qu'un tableau donnant les gammes d'intensité vibratoire préférentielles. L'annexe A donne un exemple de classification recommandée et l'annexe B donne les règles de conversion des valeurs efficaces de la vitesses en amplitudes de crête de déplacement.

2 RÉFÉRENCE

ISO 2954, *Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives – Spécifications des appareils de mesurage de l'intensité vibratoire.*¹⁾

3 EXPLICATION DES TERMES

Comme il est dit dans l'introduction, la vitesse de vibration a été choisie comme paramètre significatif pour caractériser l'intensité vibratoire d'une machine. Pour une oscillation harmonique, ayant une vitesse instantanée $v_i = \hat{v}_i \cos \omega_i t$ (où \hat{v}_i se rapporte à la valeur de crête), et aussi pour des vibrations composées résultant de la superposition de vibrations harmoniques de fréquences différentes, la valeur efficace de la vitesse d'oscillation, sert par définition, de mesure pour évaluer l'intensité vibratoire. Cette valeur peut se mesurer et se représenter directement à l'aide d'appareils électriques ayant des caractéristiques quadratiques.

On peut calculer la moyenne quadratique de la vitesse d'oscillation de la manière suivante, à partir d'un enregistrement de la vitesse de vibration mesurée en fonction du temps :

$$v_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} \quad \dots (1)$$

1) Actuellement au stade de projet.

À partir de l'analyse des spectres enregistrés, on détermine la valeur de la vitesse et, éventuellement de l'amplitude de déplacement, (a_j, v_j, s_j , où $j = 1, 2, \dots, n$) en fonction des vitesses angulaires ($\omega_1, \omega_2, \omega_j, \dots, \omega_n$). L'amplitude de déplacement des vibrations s_1, s_2, \dots, s_n ou l'amplitude des vitesses d'oscillation v_1, v_2, \dots, v_n ou les amplitudes d'accélération a_1, a_2, \dots, a_n sont connues. Les vitesses quadratiques associées caractérisant le mouvement se déterminent de la façon suivante :

$$v_{\text{eff}} = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right) \left[\left(\frac{\hat{a}_1}{\omega_1}\right)^2 + \left(\frac{\hat{a}_2}{\omega_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\hat{a}_n}{\omega_n}\right)^2 \right]}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right) \left(\hat{s}_1^2 \omega_1^2 + \hat{s}_2^2 \omega_2^2 + \dots + \hat{s}_n^2 \omega_n^2 \right)}$$

... (2)

$$= \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right) \left(\hat{v}_1^2 + \hat{v}_2^2 + \dots + \hat{v}_n^2 \right)}$$

Dans le cas où la vibration ne comporte que deux composantes significatives de fréquence donnant des battements de valeur efficace v_{min} et v_{max} , on peut déterminer v_{eff} de façon approchée à l'aide de la relation suivante :

$$v_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{2} \left(v_{\text{max}}^2 + v_{\text{min}}^2 \right)} \quad \dots (3)$$

Il existe au moins une position clé, mais peut-être plusieurs, sur la machine, où du point de vue fonctionnel, il est important de savoir s'il se produit des vibrations significatives. Ces emplacements, d'importance potentielle, sont en particulier la base (point de fixation à la fondation) et les paliers de la machine. Les composantes verticales ou horizontales des vibrations en ces points peuvent donner une mesure directe de conditions dynamiques intempestives de la machine, d'un grand déséquilibre par exemple. On appelle « intensité vibratoire » de la machine, la plus grande valeur efficace mesurée ou calculée, à l'aide des équations (1) et (3), dans les endroits choisis et pour un ensemble déterminé de conditions de fonctionnement et d'environnement.

4 MARCHÉ GÉNÉRALE À SUIVRE POUR EFFECTUER LES MESURAGES NÉCESSAIRES À L'ESTIMATION DE L'INTENSITÉ VIBRATOIRE

Dans cette marche générale à suivre, seules sont considérées les conditions les plus importantes, Pour des cas spéciaux, il peut être convenable d'inclure d'autres conditions particulières.

4.1 Instruments de mesurage¹⁾

Les vibrations des machines à soumettre aux essais doivent être mesurées et enregistrées à l'aide d'appareils mécaniques ou électriques conformes, si possible, aux normes internationales existantes. Pour effectuer les mesurages et dépouiller les enregistrements, il convient de tenir compte des règles ou indications données dans les normes appropriées.

Avant de procéder aux mesurages, il faut s'assurer que les instruments fonctionnent avec justesse dans la gamme de fréquences envisagée, ainsi que dans les conditions environnantes existantes : température, champs magnétiques, état de surface, etc. La réponse et l'erreur éventuelle des instruments doivent être connues et garanties sur toute l'étendue des mesures.

Il est recommandé de se servir d'appareils dont les qualités ont été vérifiées par un organisme d'étalonnage reconnu. Les appareils de mesurage employés doivent être vérifiés avant usage. Il faut s'assurer que le capteur de vibrations est convenablement monté et que sa présence n'affecte pas de façon notable les caractéristiques vibratoires de la machine.

4.2 Montage de la machine à essayer

Le montage de la machine soumise aux essais peut perturber de façon notable le niveau des mesurages de vibration effectués sur elle. Le montage à utiliser pour l'évaluation des machines particulières doit être spécifié dans le document approprié, avec le niveau de classification de celles-ci. Les paragraphes 4.2.1 à 4.2.3 donnent trois conditions possibles de montage.

4.2.1 «Montage souple» de la machine

Le montage souple est le montage qui permet le plus facilement d'obtenir des niveaux de vibrations comparables des machines soumises aux essais. La machine doit être placée sur un système résilient réglé de telle sorte que la fréquence propre minimale du système «montage-machine» soit inférieure au quart de la fréquence des vibrations de base mesurées. Pour les machines ayant des éléments tournants, la fréquence propre doit être inférieure au quart de la fréquence minimale d'excitation de chaque élément. La masse réelle de la suspension ne doit en outre pas dépasser 1/10 de la masse de la machine à essayer (voir figure 1).

4.2.2 Montage de la machine sur un socle monté souple

Seul ce genre de socle permet l'évaluation des niveaux de vibrations d'une machine destinée à être fixée sur socle rigide. Deux sortes de socles peuvent être utilisés, à savoir :

- 1) Socles plus légers que la machine qui ne servent qu'à lui donner plus de rigidité. Dans ce cas, la masse du socle d'essai doit être inférieure au quart de celle de la machine.
- 2) Socles plus lourds que la machine, plancher rigide par exemple, qui servent à fixer les pieds de la machine

1) Voir ISO 2954.

dans l'espace. Dans ce cas, la masse du socle d'essai doit être au moins double de celle de la machine.

Dans les deux cas, il ne doit se produire aucune résonance structurale majeure du banc d'essai dans la gamme de fonctionnement de la machine essayée. Le montage souple du socle et de la machine rigidement attachée sur ce dernier doit donner des fréquences propres de l'ensemble socle-machine (corps rigides) toujours inférieures au quart de la fréquence minimale d'excitation de la machine.

4.2.3 Montage de la machine sur une assise

Lorsque la machine à essayer est de type et de dimensions ne permettant pas facilement un montage souple, on la monte généralement sur une assise donnée. On notera toutefois que, dans ce cas, une comparaison valable des niveaux d'intensité vibratoire de machines du même type ne peut se faire que si les assises correspondantes ont des caractéristiques dynamiques similaires.

Si cette condition n'est pas remplie, le niveau d'intensité vibratoire doit être défini pour chaque cas particulier.

NOTE — Les très grosses machines ne peuvent être essayées qu'après leur montage *in situ* : Les principes généraux fixés dans la présente Norme Internationale sont toujours applicables, mais doivent être complétés par des conditions particulières pour chaque cas.

4.3 Points de mesurage

Choisir de préférence comme points de mesurage les endroits où s'effectue la transmission d'énergie vibratoire aux montages résilients ou à d'autres parties du système. Pour les machines comportant des masses tournantes, les points de mesurage à choisir de préférence sont les paliers et les points de fixation. Dans certains cas, il peut être utile de choisir d'autres points, par exemple, les points indiqués sur la figure 2. Les mesurages pouvant être effectués dans les directions des trois axes orthogonaux de coordonnées.

4.4 Conditions de fonctionnement en cours d'essai

Les conditions de fonctionnement : températures, charge, vitesse, etc., doivent être spécifiées avant l'essai, et les conditions réelles doivent être enregistrées. Pour les machines à vitesse variable, les mesurages doivent être effectués à plusieurs vitesses en vue de localiser les fréquences de résonance éventuelles et évaluer leur influence sur les caractéristiques de vibration mesurées.

5 ÉCHELLE D'ÉVALUATION DE L'INTENSITÉ VIBRATOIRE

5.1 D'après les expériences, il peut être généralement considéré que des vibrations ayant la même valeur efficace de vitesse dans toute la bande de fréquences allant de 10 à 1 000 Hz ont la même intensité vibratoire. Les gammes consécutives de l'échelle de classification doivent être dans un rapport de 1 : 1,6, ce qui donne un échelonnement de 4 dB entre chaque niveau d'intensité vibratoire. Une diffé-

rence de 4 dB correspond à une augmentation (ou à une diminution) de la vitesse donnant une variation notable de la réponse vibratoire de la plupart des machines.

Cela permet la construction d'une échelle générale semblable à celle du tableau 1, qui n'est ni liée ni restreinte à un groupe de machines particulières. Le terme «intensité vibratoire» peut ainsi être utilisé indépendamment de toute appréciation individuelle. Il s'agit en effet d'un paramètre indépendant, à partir duquel peut être établie une classification quelconque d'évaluation.

Des divergences d'évaluation entre utilisateurs et fabricants peuvent ainsi être évitées en cas d'accord préalable sur la précision nécessaire des mesures.

5.2 Critères d'estimation pour machines spéciales

La valeur de l'intensité vibratoire associée à une classification particulière dépend des dimensions et de la masse du corps vibrant, des caractéristiques du montage, du rendement et de l'emploi de la machine. Il est donc nécessaire de tenir compte des objectifs envisagés et des circonstances particulières lorsqu'on spécifie pour les différents types de machines l'une des gammes du tableau 1. Par exemple, il faut s'attendre à ce que la gamme d'intensité vibratoire correspondant à «dangereux» ou «acceptable» varie selon qu'il s'agit d'un gyroscope ou d'un ventilateur de chaudière.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2372:1974
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ca26d67-cfe9-4fbc-afe4-c1d44cab2209/iso-2372-1974>

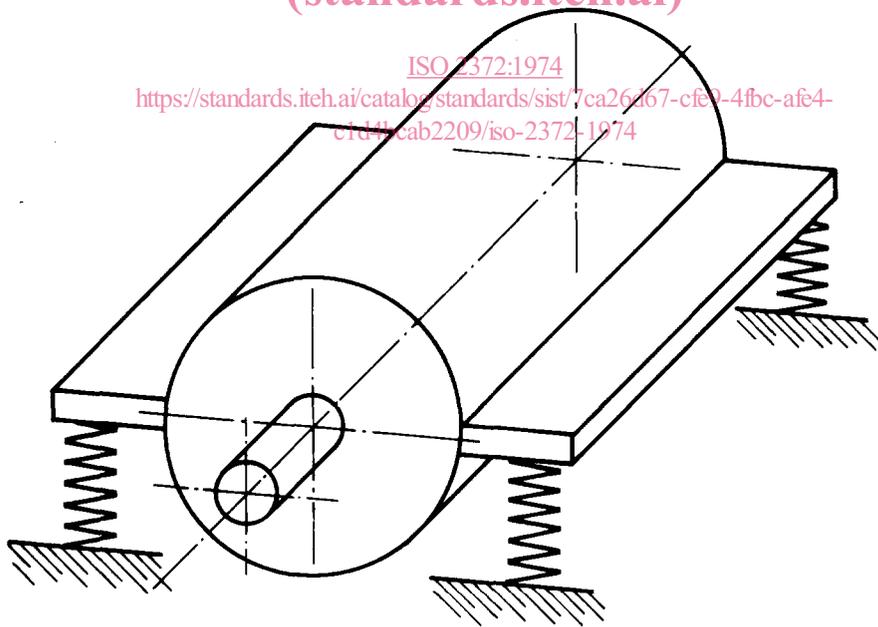


FIGURE 1 — Schéma de «montage souple»

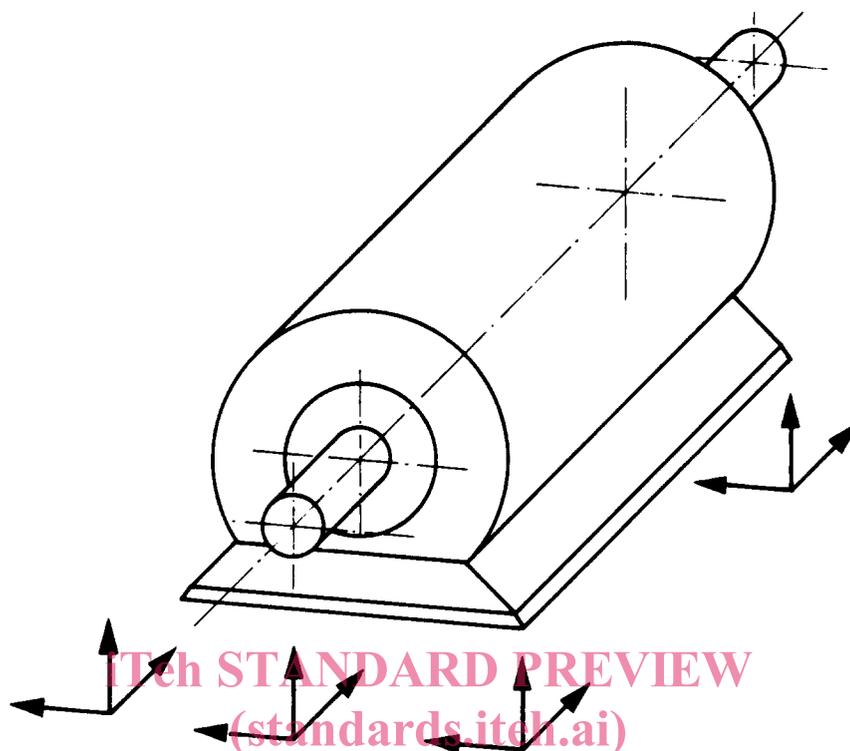


FIGURE 2 – Points de mesurage possibles sur une petite machine (Directions de mesurage sur paliers, supports et brides)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ca26d67-cfe9-4fbc-afe4-c1d4bcab2209/iso-2372-1974>

TABLEAU 1 – Gammes d'intensité vibratoire (10 à 1 000 Hz)

Échelonnement	Gamme de vitesses (moyenne quadratique) (Valeur efficace de la vitesse de vibration)			
	mm/s		in/s	
	au-delà de	jusqu'à	au-delà de	jusqu'à
0,11	0,071	0,112	0,002 8	0,004 4
0,18	0,112	0,18	0,004 4	0,007 1
0,28	0,18	0,28	0,007 1	0,011 0
0,45	0,28	0,45	0,011 0	0,017 7
0,71	0,45	0,71	0,017 7	0,028 0
1,12	0,71	1,12	0,028 0	0,044 1
1,8	1,12	1,8	0,044 1	0,070 9
2,8	1,8	2,8	0,070 9	0,110 2
4,5	2,8	4,5	0,110 2	0,177 2
7,1	4,5	7,1	0,177 2	0,279 5
11,2	7,1	11,2	0,279 5	0,440 9
18	11,2	18	0,440 9	0,708 7
28	18	28	0,708 7	1,102 4
45	28	45	1,102 4	1,771 6
71	45	71	1,771 6	2,795 3

ANNEXE A

EXEMPLES

(à titre indicatif seulement)

Des exemples de classes particulières de machines sont donnés ci-dessous pour montrer comment doit être utilisé le système de classification recommandé. Il est à souligner qu'il ne s'agit que de simples exemples et que d'autres classifications sont évidemment possibles et peuvent être substituées à celle-ci selon les circonstances. Dans la mesure où les conditions le permettent, on établira des recommandations sur les niveaux acceptables d'intensité vibratoire pour chaque type particulier de machines. Actuellement l'expérience montre que les classes suivantes satisfont à la plupart des applications.

- Groupe I :** Éléments de moteurs ou de machines qui, dans des conditions normales de fonctionnement, sont intimement solidaires de l'ensemble d'une machine. (Les moteurs électriques produits en série, de puissance allant jusqu'à 15 kW, sont des exemples typiques de machines de ce groupe.)
- Groupe II :** Machines de taille moyenne, (en particulier moteurs électriques de puissance de 15 à 75 kW) sans fondations spéciales; moteurs montés de façon rigide ou machines (puissances jusqu'à 300 kW) sur fondations spéciales.
- Groupe III :** Moteurs de grandes dimensions et autres grosses machines ayant leurs masses tournantes montées sur des fondations rigides et lourdes, relativement rigides dans le sens de la vibration.
- Groupe IV :** Moteurs de grandes dimensions et autres grosses machines ayant leurs masses tournantes montées sur des fondations relativement souples dans le sens de la vibration (exemple : Groupes turbo-générateurs, particulièrement installés sur des fondations légères).
- Groupe V :** Machines et dispositifs d'entraînement mécaniques, avec effets d'inertie non équilibrés (dus au mouvement de va-et-vient des pièces), montées sur des fondations relativement rigides dans la direction des vibrations.
- Groupe VI :** Machines et dispositifs d'entraînement mécaniques avec effets d'inertie non équilibrés (dus au mouvement de va-et-vient des pièces), montés sur des fondations relativement souples dans la direction des vibrations : machines avec masses tournantes accouplées souplement tels que : arbres de batteurs pour moulins; machines, telles centrifugeuses avec déséquilibres variables, capables de fonctionner librement, sans l'aide d'éléments de

liaison; écrans de vibration, machines à tester la fatigue dynamique et excitateurs de vibrations pour divers emplois.

Les exemples des quatre premiers groupes ont été choisis pour la somme d'informations que l'on possède à leur égard et qui permet une estimation fondée.

Une classification de qualité, allant de A à D, échelonnée en double intervalles de gamme d'intensité vibratoire, est donnée dans le tableau 2. Un moteur ou une machine est classée dans une gamme du tableau 2 lorsque la plus grande valeur mesurée sur d'importants points de fonctionnement (sur les paliers, en particulier) se trouve dans la gamme correspondante du tableau 2.

Depuis Rathbone, on fait souvent pour les machines du Groupe III une discrimination entre les niveaux de vibration mesurés dans le sens horizontal et les niveaux mesurés dans le sens vertical. Dans la plupart des cas, la tolérance de Rathbone pour les vibrations horizontales est double de celle admissible pour les vibrations verticales. Les machines ayant des assises relativement souples étant traitées dans une catégorie séparée, il ne semble plus justifié de procéder à une estimation plus rigoureuse des vibrations horizontales pour les Groupes III et IV. D'autre part, des exigences moindres sont admissibles pour les vibrations axiales.

Les machines des Groupes V et VI, en particulier les moteurs à pistons, diffèrent largement dans leur construction et l'influence de l'inertie, et par là-même varient considérablement dans leur comportement vibratoire. Pour cette raison, il est difficile de les introduire dans une classification comme c'est le cas pour les quatre premiers groupes. Dans le Groupe V, les fréquences naturelles relativement élevées, associées aux montages relativement rigides, sont facilement excitées par les fréquences multiples produites dans la machine.

Pour ces machines, les vitesses efficaces de vibration peuvent atteindre 20 à 30 mm/s, voire plus dans des cas particuliers, sans que s'ensuivent des perturbations. En outre, dans les cas où des couples agissent, de grandes amplitudes de déplacement peuvent se présenter en des points éloignés du centre de gravité.

On admet une plus grande tolérance pour les machines à montage élastique du Groupe VI. Il y a un effet d'isolation et les forces transmises par le montage sont minimales. Dans ces circonstances, les niveaux de vibration mesurés du côté du montage sont supérieurs à ceux que l'on obtient lorsque la machine est fixée sur un support large et relativement rigide. Pour des moteurs à grande vitesse de rotation, les vitesses efficaces peuvent atteindre 50 mm/s et même plus. Les pièces assemblées peuvent donner de plus grandes vitesses encore, car elles sont fréquemment soumises aux effets de résonance. Au passage d'une résonance, des

vitesse efficace de l'ordre de 500 mm/s peuvent se manifester par intermittence.

Dans ce cas, pour l'estimation du fonctionnement de la machine, des facteurs autres que ceux des moteurs

électriques sont déterminants. Les mouvements vibratoires ne doivent pas, en général, occasionner de détériorations telles que relâchement des assemblages, rupture des liaisons électriques, hydrauliques ou pneumatiques.

TABLEAU 2 – Gammes d'intensité vibratoire et exemples de classification pour petites machines (Groupe I), machines moyennes (Groupe II), grosses machines (Groupe III) et turbines (Groupe IV)

Gammes d'intensité vibratoire		Exemples d'appréciation de la qualité pour groupes particuliers de machines			
Gamme	Vitesse moyenne quadratique en mm/s dans les limites de la gamme	Groupe I	Groupe II	Groupe III	Groupe IV
0,28	0,28	A	A	A	A
0,45	0,45				
0,71	0,71				
1,12	1,12	B	B	B	A
1,8	1,8				
2,8	2,8	C	C	C	B
4,5	4,5				
7,1	7,1	D	D	D	C
11,2	11,2				
18	18				
28	28	D	D	D	D
45	45				
71	71				

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2372:1974
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ca26d67-cfe9-4fbc-afe4-c1d4bcab2209/iso-2372-1974>