

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10055

Première édition
1996-12-15

**Vibrations mécaniques — Exigences
requisies pour les essais de vibrations des
équipements de bord et des composants
des machines**
(standards.iteh.ai)

*Mechanical vibration — Vibration testing requirements for shipboard
equipment and machinery components*
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>



Numéro de référence
ISO 10055:1996(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 10055 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, sous-comité SC 2, *Mesure et évaluation des vibrations et chocs mécaniques intéressant les machines, les véhicules et les structures*.

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

ITeK STANDARD PREVIEW
(standard.itek.ch)
ISO 10055:1996
<https://standards.itek.ch/catalog/standards/sls/9a50d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Introduction

Toutes les machines installées à bord de navires sont habituellement soumises à un environnement vibratoire de fréquences et d'amplitudes de vibration différentes, éventuellement pendant de longues périodes au cours desquelles les machines et les équipements doivent continuer à remplir leurs fonctions normales. Les dispositions structurelles de bord peuvent amener à placer des machines dans des zones où les amplitudes de vibration sont accrues et, par conséquent, de nombreux éléments d'équipement peuvent être soumis à des vibrations plus grandes que celles qu'impose la coque.

Pour les équipements et machines en général, la gamme de fréquences concernée est définie par l'excitation provoquée par une machine motrice (telle que moteur diesel), une hélice et une aube de propulsion (y compris les harmoniques). Cette gamme ne dépasse généralement pas 100 Hz.

Les mesurages des vibrations en régime permanent sont habituellement effectués sur des mers relativement calmes et à vitesse constante. Cependant, les navires peuvent évoluer dans n'importe quel état de la mer et avec n'importe quel cap. Tout changement de vitesse, de cap du navire ou d'état de la mer peut avoir un effet significatif sur les valeurs de vibration.

Compte tenu de ces considérations, les sévérités (intensités) proposées pour les essais de vibrations des équipements de bord et des composants des machines, ne peuvent être interprétées comme simulant des conditions normales d'environnement, mais comme représentant des valeurs de vibrations suffisamment grandes pour obtenir un degré de probabilité assez élevé, assurant que les équipements ne présenteront pas de défaillance ou de dysfonctionnement au cours de leur durée d'utilisation.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10055:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a56d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>

Vibrations mécaniques — Exigences requises pour les essais de vibrations des équipements de bord et des composants des machines

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe des prescriptions pour les essais de vibrations des équipements de bord et des composants des machines afin d'assurer la cohérence des prescriptions relatives à leur résistance aux vibrations. Les essais sont destinés à localiser les résonances des équipements et à imposer le cas échéant des essais d'endurance à ces fréquences. L'essai de vibration est un essai de type, sauf accord contraire entre les parties concernées.

La présente Norme internationale est applicable aux équipements de bord suivants:

- commande et instrumentation, [ISO 10055:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a56d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996)
- navigation et communication, <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a56d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>
- équipements montés sur le mât,
- composants des machines.

Pour des machines, équipements et installations spéciaux, tels que antennes, grands éléments de machines et certaines conceptions inhabituelles, il peut être nécessaire de «s'écarter» de la présente Norme internationale. Les exceptions faites à la présente Norme internationale doivent être soumises à l'approbation des parties concernées.

La taille et la masse maximales des équipements et machines pouvant être soumis aux essais conformément à la présente Norme internationale ne peuvent être définis en raison de la variation des capacités des machines d'essai de vibrations disponibles. En outre, une pièce d'équipement ou de machine donnée, si elle est trop grande pour être installée sur une machine d'essai de vibrations, peut être séparée en composants suffisamment petits pour pouvoir être soumis aux essais. Les équipements de commande et d'instrumentation, bien que souvent fixés à des pièces de machines plus grandes, sont soumis aux essais de cette manière.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2041:1990, *Vibrations et chocs — Vocabulaire*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2041 et les suivantes s'appliquent.

3.1 machines: Système d'éléments mécaniques et électriques qui fonctionne de manière définie.

3.2 composant des machines: Partie physique d'une machine capable de fonctionner comme système séparé.

3.3 équipements de bord: Machines et dispositifs électroniques qui sont des constituants normaux du mécanisme de fonctionnement des navires.

3.4 support résilient: Système d'appui permettant d'atténuer en sortie (points de fixation de la machine) les forces dynamiques qui s'exercent à l'entrée.

4 Prescriptions

4.1 Base d'acceptabilité

L'acceptabilité dépend de l'aptitude des équipements à remplir leur fonction pendant et après les essais prescrits dans la présente Norme internationale. Des déformations ou dommages mineurs sont autorisés lors des essais à condition qu'ils n'affectent en aucune façon la capacité de fonctionnement des équipements. En raison des nombreux type d'équipements couverts par la présente Norme internationale une différenciation claire entre les défauts majeurs et mineurs ne peut être prescrite, et toute décision doit être nécessairement laissée à l'appréciation de l'ingénieur d'essai ou du représentant autorisé de la partie concernée. En général, est considéré comme majeur un défaut qui risque d'engendrer un dysfonctionnement des équipements. Les défauts non répétitifs d'éléments tels que jonctions par brasage et composants de carte à circuit imprimé, pouvant être aisément remplacés ou réparés, sont généralement considérés comme des défauts mineurs. La réparation faite, l'essai peut être poursuivi sans effet néfaste sur le reste des équipements. Cependant, il convient de considérer un défaut répétitif de ces composants comme une base de non-acceptabilité.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a56d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>

4.2 Machines d'essai

Les essais de vibrations doivent être réalisés sur une machine d'essai capable de satisfaire aux conditions prescrites dans le tableau 1. Des moyen de contrôle de la direction de vibration de la machine d'essai, de réglage et de mesure de ses fréquences et amplitudes de vibrations, doivent être fournis afin de les maintenir dans les limites prescrites. Lorsque la limite de fréquence la plus basse de 2 Hz ne peut être atteinte, une autre machine disponible peut être utilisée avec l'autorisation de la partie concernée, à condition que les fréquences propres des équipements en modes de transposition et de variation alternée de vibration ne soient pas inférieures à la fréquence la plus basse de la machine d'essai. Cela peut parfois être déterminé par un contrôle approprié de l'excitation transitoire, tel que essai au choc des équipements, pour constater ou non l'existence de résonnances à basses fréquences. En aucun cas, une machine d'essai de vibrations d'une fréquence minimale supérieure à 5 Hz ne doit être utilisée.

4.3 Méthode de fixation

4.3.1 Équipements de bord

Pour tous les essais, les équipements doivent être fixés aux supports de la machine d'essai de la même manière qu'ils le sont à bord des navires. Lorsque d'autres méthodes de fixation sont prescrites, les essais doivent être effectués en utilisant chaque méthode de fixation spécifiée par la partie concernée. Pour les équipements conçus pour être fixés sur un pont et un support de traverse haute, un support vertical doit être utilisé pour simuler une cloison. Le support doit être suffisamment rigide pour s'assurer que son déplacement sera essentiellement identique à celui de la plate-forme de la machine d'essai.

4.3.2 Équipements portables et d'essai de bord

Les équipements d'essai et portables conçus pour une fixation permanente et semi-permanente aux structures du navire doivent être fixés comme prescrit en 4.3.1. Les équipements non conçus pour une fixation permanente ou semi-permanente doivent être fixés sur la machine d'essai au moyen de brides appropriées.

4.3.3 Orientation pour l'essai de vibrations

Les équipements doivent être installés sur les machines d'essai de vibrations de sorte que la direction de vibration se situe respectivement le long des trois axes mutuellement perpendiculaires des équipements installés à bord du navire: vertical, transversal et longitudinal.

4.3.4 Équipements sur supports résilients

Les équipements qui doivent être installés sur des supports résilients ou sur des matériaux d'isolation répartis doivent être soumis aux essais avec leurs supports. Les fréquences de résonance des équipements sur leurs supports résilients, déterminées au cours de l'analyse de la réponse aux vibrations, ne doivent pas être utilisées comme les fréquences fixes pour l'essai d'endurance. Les équipements qui incorporent d'autres supports résilients dans l'enceinte, tels que armoires électroniques, doivent être soumis aux essais tel qu'il sont fournis. Cette prescription ne contredit pas celles données en 4.3.1.

NOTE — La présence de supports résilients génère habituellement des résonances à fréquences plus basses au cours des essais, et une excitation prolongée à ces fréquences est susceptible de démolir les supports. Il convient de veiller à ce que ces fréquences de résonance soient suffisamment inférieures aux fréquences des principales excitations de bord. Pour certaines applications, les isolateurs repartis ou autres types de supports ne doivent pas être utilisés au cours de l'essai. Dans ce cas, l'essai peut être réalisé en supprimant les supports extérieurs.

iTeh STANDARD PREVIEW

5 Modes opératoires d'essai (standards.iteh.ai)

Les essais prescrits dans la présente Norme internationale sont des essais des vibrations sinusoïdales. Chaque essai d'identification de résonance doit être réalisé séparément dans chacune des trois directions principales de vibration. Les essais effectués dans une direction doivent être achevés avant de procéder à un essai dans une autre direction. Les équipements doivent, le cas échéant, être mis sous tension pour remplir leurs fonctions normales au cours de l'essai et l'échantillon doit être contrôlé eu égard à tout dysfonctionnement ou dommages au cours de l'essai. Des contrôles de fonctionnement doivent être réalisés avant et après les essais de vibrations lorsque les équipements ne sont pas mis sous tension et qu'ils ne fonctionnent pas au cours des essais de vibrations. En cas de défaut majeur (voir 4.1), l'essai doit être interrompu et repris dans son ensemble après avoir effectué les réparations et autres corrections de défauts nécessaires, sauf indication contraire de la partie concernée. Le constructeur peut, s'il le désire, remplacer les anciens équipements par des nouveaux, pour effectuer les contre-essais. Dans ce cas, il convient de l'indiquer dans le rapport d'essai fourni conformément à l'article 7.

5.1 Essai de vibration informatif (recherche de résonance)

Pour déterminer la présence de résonance significatives, c'est-à-dire de réponses ayant un coefficient d'amplification supérieur à 2, dans les équipements soumis à l'essai, ces derniers doivent être soumis

- a) soit, à intervalles de fréquence discrets de 1 Hz sur la gamme de fréquences, à des vibrations dont l'amplitude, prescrite pour la catégorie 1 du tableau 1, est maintenue pendant environ 15 s; des incréments les plus petits de la définition en fréquence à proximité des résonances observées, doivent être choisis pour identifier de manière plus précise les fréquences auxquelles l'essai d'endurance (voir 5.2) sera effectué;
- b) soit, par un essai de balayage sur la gamme de fréquences, à des vibrations dont l'amplitude est celle prescrite pour la catégorie 1 du tableau 1; une vitesse de balayage d'un octave toutes les 2 min est considérée comme appropriée.

5.2 Essai d'endurance à fréquence fixe

Les équipements doivent soumis aux vibrations pendant 1,5 h à chacune des quatre fréquences de résonance les plus significatives, telles que déterminées par les ingénieurs d'essai (ou à toutes les résonances s'il y en a moins de quatre), et aux amplitudes de vibration correspondantes indiquées dans le tableau 1. Cet essai doit être effectué à 30 Hz pendant 2 h pour chaque catégorie, lorsqu'aucune résonance n'est observée.

Tableau 1 — Prescriptions pour les essais de vibrations des équipements de bord et des composants des machines

Catégorie	Gamme de fréquences Hz	Amplitude de déplacement ou d'accélération (crête zéro) ¹⁾		Durée
		Dépl. mm	Acc. m/s ²	
1: Équipements de communication et de navigation, équipements de bord de commande et d'instrumentation, et autres équipements et composants de machines	2 à 13,2	1,0	—	1,5 h à chaque fréquence de résonance
	13,2 à 100	—	7	
2: Équipements de commandes et d'instrumentations installés sur moteurs diesel, compresseurs d'air et autres environnements sévères	2 à 25	1,6	—	ou
	25 à 100	—	40	
3: Équipements montés sur le mât	2 à 15	2,5	—	2 h à 30 Hz, en l'absence de résonances
	15 à 50	—	22,5	

1) L'écart autorisé par rapport à ces valeurs est $\pm 10\%$.

6 Certification des essais

Tout équipement de bord ayant satisfait aux prescriptions de la présente Norme internationale doit être identifié par un certificat ou toute autre document d'accompagnement, pour référence. Bien qu'elle ne soit pas nécessaire, une plaque d'identification indiquant le numéro de norme ISO, solidement fixée sur l'équipement, est recommandée.

7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai, qui doit être fourni par le laboratoire d'essais, doit comporter la liste des éléments soumis à l'essai, en indiquant le modèle et les numéros de série du constructeur, le type de machine d'essai utilisé, ses capacités et limites, ainsi qu'une description des essais réalisés, y compris le type d'essai, et les données de fréquence et d'amplitude correspondantes. En outre, des descriptions détaillées de tout dommage ou dysfonctionnement observé, ainsi que leur moment d'occurrence au cours des essais, doivent être incluses. Il convient que des recommandations relatives aux mesures correctives à prendre, le cas échéant, soient indiquées. À la discrétion de l'ingénieur d'essai, il convient également d'inclure d'autres informations pertinentes, telles que les dimensions hors tout des équipements, leur poids, l'emplacement approximatif du centre de gravité, ainsi qu'un croquis ou une photographie de leur fixation sur la machine d'essai.

Annexe A (informative)

Bibliographie

- [1] CEI 68-2-6:1995, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Fc — Vibrations (sinusoïdales)*.
- [2] CEI 92-504:1994, *Installations électriques à bord des navires — Partie 504: Caractéristiques spéciales — Conduite et instrumentation*.
- [3] CEI 945:1994, *Appareils de navigation maritime — Spécifications générales — Méthodes d'essai et résultats exigibles*.
- [4] IACS E10:1993, *Spécification d'essai environnementale unifiée pour la procédure d'essai relative au contrôle et à l'instrumentation des équipements électriques, des ordinateurs de bord et des périphérique couverts par la classification.*¹⁾

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10055:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a56d641-29bb-46d4-8528-7b645decead6/iso-10055-1996>

1) Association internationale des sociétés de classification, Gênes, Italie.