

RECOMMANDATION  
INTERNATIONALE

**OIML R 103**

Edition 1992 (F)

---

Appareillage de mesure pour la réponse des individus  
aux vibrations

(en référence aux Normes Internationales 8041 et 5347 de l'Organisation Internationale de  
Normalisation)

Measuring instrumentation for human response to vibration

(with reference to International Standards 8041 and 5347 of the International Organization for  
Standardization)

---



ORGANISATION INTERNATIONALE  
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION  
OF LEGAL METROLOGY

## TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i> .....	3
1 Généralités .....	4
2 Exigences métrologiques .....	4
3 Exigences techniques .....	5
4 Essais métrologiques .....	5
Annexe A Procédures d'essai de modèle et de vérification.....	7

## Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication – référence OIML R 103 (F), édition 1992 – placée sous la responsabilité du TC 13 *Instruments de mesure pour l'acoustique et les vibrations*, a été approuvée par le Comité International de Métrologie Légale en 1991 pour publication définitive et sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1992.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris - France  
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11  
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27  
E-mail: [biml@oiml.org](mailto:biml@oiml.org)  
Internet: [www.oiml.org](http://www.oiml.org)

# **APPAREILLAGE de MESURE**

## **pour la RÉPONSE des INDIVIDUS aux VIBRATIONS**

### **1 Généralités**

#### 1.1 Domaine d'application

La présente Recommandation concerne les instruments (dénommés ci-après appareillages de mesure des vibrations) conçus pour mesurer l'accélération pondérée (en fréquence et temporellement) des vibrations sinusoïdales et stochastiques, en vue de l'évaluation des vibrations perçues par le corps humain. La Recommandation spécifie les exigences métrologiques et techniques auxquelles doivent satisfaire les appareillages de mesure des vibrations soumis aux contrôles des Services de Métrologie Légale, les exigences relatives à la documentation technique les accompagnant ainsi que les méthodes à appliquer en essai de modèle et en vérification.

La présente Recommandation est conforme aux exigences de ISO 8041 *Réponse des individus aux vibrations - Appareillage de mesure*, Première édition 1990, et aux exigences applicables de ISO 5347-0 *Méthodes pour l'étalonnage des capteurs de vibrations et de chocs*, Partie 0 *Concepts de base*, Première édition 1987 avec Rectificatif technique 1:1990, et ISO/DIS 5347-3 *Méthodes pour l'étalonnage des capteurs de vibrations et de chocs*, Partie 3 *Étalonnage secondaire de vibrations*, 1987.

La Recommandation suit le principe de référence directe: elle ne peut être utilisée qu'en relation avec les Normes ISO mentionnées.

#### 1.2 Terminologie

Les termes employés dans la présente Recommandation sont définis dans ISO 2041 *Vibrations et chocs - Vocabulaire*, Première édition 1975, et dans ISO 8041.

### **2 Exigences métrologiques**

2.1 Les appareillages de mesure des vibrations des classes de précision 1 et 2, désignées types 1 et 2 dans ISO 8041, doivent satisfaire aux exigences de ISO 8041 dont les paragraphes correspondants sont donnés, regroupés, dans la colonne 2 du tableau de l'Annexe A de la présente Recommandation.

Les appareillages de mesure des vibrations doivent respecter les tolérances définies dans ISO 8041, qui sont considérées comme erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure. Un appareillage de mesure des vibrations multi-fonctionnel (pondération temporelle exponentielle, intégration linéaire, valeur de crête) ne doit porter l'indication que d'une seule classe de précision; toutes les fonctions se rapportant à ISO 8041 doivent au moins satisfaire aux exigences définies pour cette classe de précision.

2.2 Lorsque la réglementation nationale prescrit des valeurs différentes pour les erreurs en service et en vérification, les valeurs des erreurs maximales tolérées en service doivent être égales à 1,25 fois celles fixées pour la vérification.

2.3 Les exigences des paragraphes 2.1 et 2.2 de la présente Recommandation doivent aussi être respectées si l'appareillage de mesure des vibrations est utilisé selon les instructions d'utilisation normale du constructeur.

### **3 Exigences techniques**

3.1 Les matériaux et composants utilisés et la construction des appareillages de mesure des vibrations doivent garantir une stabilité suffisante permettant à l'instrument de satisfaire aux exigences métrologiques.

3.2 Les appareillages de mesure des vibrations doivent porter de façon claire et indélébile, au moins les inscriptions suivantes:

- a) marque commerciale du constructeur,
- b) désignation du modèle,
- c) classe de précision,
- d) numéro de fabrication,
- e) signe d'approbation de modèle, selon la réglementation nationale.

3.3 Chaque appareillage de mesure des vibrations doit être accompagné d'une notice d'emploi comprenant toutes les informations énumérées au paragraphe 9.2 de ISO 8041.

3.4 Les accessoires faisant partie de l'instrument principal doivent être identifiables de manière univoque, par une liste apposée sur l'instrument, un document l'accompagnant, ou de toute autre façon appropriée.

3.5 Il doit être possible de protéger, par des scellés ou des marques, les parties ou éléments des appareillages de mesure des vibrations pouvant influencer leur exactitude.

3.6 Un emplacement approprié destiné à recevoir les marques de vérification doit être prévu.

### **4 Essais métrologiques**

4.1 Les procédures métrologiques à appliquer en essai de modèle et en vérification sont indiquées dans les colonnes 3 et 4 du tableau de l'Annexe A de la présente Recommandation. Il est conseillé de ne pas dépasser deux ans entre deux vérifications successives.

4.2 Les essais permettant de déterminer la conformité aux exigences doivent être effectués sur l'instrument complet. Si la procédure d'essai est divisée entre essais utilisant une excitation mécanique et essais utilisant une excitation électrique, toute interaction entre les divers éléments de l'appareillage doit être prise en compte. Les moyens et méthodes de mesure des caractéristiques doivent être adaptés à la fois au principe de mesure et à la classe de précision de l'appareillage de mesure des vibrations.

4.3 La conformité aux exigences signalées par R 4.3 dans la colonne 3 du tableau de l'Annexe A, doit être vérifiée par examen visuel de l'appareillage de mesure des vibrations et par contrôle des spécifications concernées.

4.4 Les essais de performance doivent en général être exécutés dans les conditions de référence spécifiées dans ISO/DIS 5347-3 et ISO 8041:

- température selon ISO/DIS 5347-3, paragraphe 4.1 ( $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ ),
- excitation mécanique selon ISO 8041, paragraphes 3.8 et 3.9:
  - fréquence 80 Hz, valeur efficace de l'accélération de vibration de préférence  $10\text{ m/s}^2$  pour des vibrations main-bras, <sup>(\*)</sup>
  - fréquence 8 Hz, valeur efficace de l'accélération de vibration de préférence  $1\text{ m/s}^2$  pour des vibrations du corps global, x-y, z, combinés,
  - fréquence 0,4 Hz, valeur efficace de l'accélération de vibration de préférence  $0,1\text{ m/s}^2$  pour des vibrations du corps global, inconfort sévère, z,
- autres conditions de référence: les étendues d'humidité, bruit acoustique, intensité du champ magnétique et autres grandeurs d'influence, doivent être spécifiées de telle manière que leurs effets sur les caractéristiques métrologiques de l'appareillage soit négligeable.

Si l'on contrôle l'influence des écarts par rapport aux conditions de référence, on doit modifier un seul paramètre à la fois.

4.5 Pour les essais utilisant une excitation mécanique, on peut appliquer une méthode d'étalonnage par comparaison selon ISO 5347-0, paragraphe 6.3.

L'installation de comparaison doit couvrir au minimum l'étendue de fréquences spécifiée dans ISO 8041, Tableau 1. L'erreur partielle relative due à la méthode d'essai (par exemple: étalon de comparaison, mouvement transverse, distorsions du générateur de vibrations, montage mécanique du transducteur, environnement) ne doit pas dépasser 2 %. Le calcul de l'incertitude totale doit correspondre à un niveau de confiance d'au moins 95 % et peut être effectué selon ISO/DIS 5347-3, Annexe.

Si les exigences de 4.2 ci-dessus sont remplies, on peut diviser les procédures d'essai entre essais utilisant une excitation mécanique et essais utilisant une excitation électrique. Pour les fréquences au delà de l'étendue spécifiée dans ISO 8041, Tableau 1, les essais de l'appareillage de mesure des vibrations avec excitation mécanique peuvent être omis si la réponse amplitude-fréquence du transducteur formant partie de l'appareillage de mesure des vibrations a été mesurée selon ISO 5347-0, paragraphe 5.2.1, et a été prise en compte.

En dessous de l'étendue spécifiée dans ISO 8041, Tableau 1, on doit faire attention à maintenir faible la distorsion harmonique totale du signal sinusoïdal d'excitation, afin d'empêcher l'influence indésirable des composantes harmoniques sur le mesurage de la pente de la caractéristique du filtre aux basses fréquences.

4.6 La sensibilité transverse du transducteur de vibrations doit être contrôlée selon ISO 5347-0, paragraphe 5.3.3.

---

(\*) Cependant, dans ISO 8041 (note de 3.9), une valeur de  $1\text{ m/s}^2$  de l'accélération d'étalonnage de référence est considérée comme préférable.

**Annexe A**  
**(obligatoire)**

**PROCÉDURES D'ESSAI DE MODÈLE ET DE VÉRIFICATION**

De préférence, soumettre à l'essai de modèle cinq spécimens du même modèle. Si moins de 3 spécimens sont essayés, l'admission à la vérification peut être limitée à deux ans afin qu'il soit possible d'obtenir par l'expérience davantage d'informations sur le modèle.

Les paragraphes cités dans la colonne 2 "Exigence selon paragraphe" du tableau ci-après se réfèrent à ISO 8041. Les paragraphes cités dans la colonne 3 "Essai selon paragraphe" se réfèrent à la présente Recommandation s'il y a la mention R; sinon ils se réfèrent à ISO 8041. Les essais spécifiés en dernière colonne ne sont à effectuer que si le mode de commande ou de fonction en question est une caractéristique de l'instrument à essayer.

1	2	3	4	
Propriétés caractéristiques	Exigence selon paragraphe	Essai selon paragraphe	Essais en essai de modèle	vérification
A.1 Indication				
A.1.1 Grandeurs indiquées	6.1	R 4.3	x	
A.1.2 Etendue nominale	6.4	R 4.3	x	
A.1.3 Facteur de recouvrement des étendues de mesurage	5.3	R 4.3	x	
A.1.4 Echelon pour indication analogique	6.5	R 4.3	x	
A.1.5 Longueur de l'échelon pour indication analogique	6.5	R 4.3	x	
A.1.6 Résolution pour indication quasi-analogique	6.5	R 4.3	x	
A.1.7 Grandeurs indiquées pour indication numérique	6.6	R 4.3	x	
A.1.8 Résolution pour indication numérique	6.6	R 4.3	x	
A.2 Erreurs maximales tolérées (*)				
A.2.1 Erreurs maximales tolérées dans les conditions de référence	4.4	R 4.4 R 4.5	x	x
a) indication analogique (**)	6.5			
b) indication numérique (**)	6.6			

(\*) Dans le groupe A.2 sont spécifiées des erreurs maximales tolérées qui ne concernent pas spécialement la pondération fréquentielle (groupe A.3) ou temporelle (groupe A.4).

(\*\*) Le respect des erreurs maximales tolérées doit aussi être contrôlé de manière appropriée pour toute sortie de signal électrique, si incluse.

1	2	3	4	
Propriétés caractéristiques	Exigence selon paragraphe	Essai selon paragraphe	Essais en essai de modèle	Essais en vérification
A.2.2 Changements de lecture	4.6 Tab.3	R 4.2	x	
A.2.3 Répétabilité de l'indication analogique pour étalonnage	6.5	R 4.3	x	
A.2.4 Bruit électrique interne	5.6	8.6	x	x
A.2.5 Non-linéarité (indicateur démodulateur)	6.7 Tab.12	6.7	x	
A.2.6 Distorsion harmonique totale à la sortie électrique	5.7	R 4.2	x	
A.2.7 Erreurs maximales tolérées pour commutation de gammes	5.7	R 4.2	x	x
A.3 Pondération fréquentielle				
A.3.1 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour inconfort sévère, axe z, f = 0,1 Hz à 1 Hz	5.1 Tab.4	R 4.5	x	x
A.3.2 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour corps global, axes x et y, f = 1 Hz à 80 Hz	5.1 Tab.5	R 4.5	x	x
A.3.3 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour corps global, axe z, f = 1 Hz à 80 Hz	5.1 Tab.6	R 4.5	x	x
A.3.4 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour corps global, combiné, f = 1 Hz à 80 Hz	5.1 Tab.7	R 4.5	x	x
A.3.5 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour main-bras, f = 8 Hz à 1 000 Hz	5.1 Tab.8	R 4.5	x	x
A.3.6 Réponse nominale en fréquence et erreurs maximales tolérées pour réponse "plate"	4.3.1	R 4.5	x	x
A.4 Pondération temporelle				
A.4.1 Caractéristiques de pondération temporelle	4.3.2	R 4.2	x	x
A.4.2 Caractéristiques d'erreur pour pondération temporelle exponentielle	6.2.1 Tab.9 Tab.10	6.2.1 8.5 Tab.10	x	x



1	2	3	4	
Propriétés caractéristiques	Exigence selon paragraphe	Essai selon paragraphe	Essais en essai de modèle	Essais en vérification
A.4.3 Caractéristiques d'erreur pour intégration linéaire	6.2.2 Tab. 11	6.2.2 8.5 Tab. 11	x	x
A.4.4 Caractéristiques d'erreur pour indication de crête	6.3 Tab. 10	6.3 Tab. 10 8.5.2	x	x
A.5 Sensibilité à divers environnements				
A.5.1 Influence des vibrations mécaniques (résistance mécanique)	7.1	7.1	x	
A.5.2 Influence des champs magnétiques et électrostatiques	7.2	7.2	x	
A.5.3 Influence de la température	7.3	7.3	x	
A.5.4 Influence de l'humidité	7.4	R 4.2	x	
A.5.5 Influence du mouvement transversal	4.7	R 4.6	x	
A.6 Autres exigences				
A.6.1 Tension de batterie	4.5	R 4.3	x	
A.6.2 Indication de surcharge	5.5	8.5	x	x