

ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE



RECOMMANDATION INTERNATIONALE

Sonomètres intégrateurs-moyenneurs

Integrating-averaging sound level meters

OIML R 88

Édition 1998 (F)

SOMMAIRE

Avant-propos	3
1 Objet	4
2 Construction et erreurs maximales tolérées	4
3 Stabilité	4
4 Inscriptions, marquage et manuel d'utilisation	4
5 Marques	5
Annexe A Étendue des procédures d'essai de modèle et de vérification des sonomètres intégrateurs-moyenneurs	6
Annexe B Format du rapport d'essai	8

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:

- 1) 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;
- 2) 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.

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

*
* *

La présente publication - référence OIML R 88, édition 1998 (F) - a été élaborée par le comité technique OIML TC 13 *Instruments de mesure pour l'acoustique et les vibrations*. Elle a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1996.

SONOMÈTRES INTÉGRATEURS-MOYENNEURS

1 Objet

La présente Recommandation concerne les sonomètres intégrateurs-moyenneurs, c'est-à-dire les instruments de mesurage des niveaux de pression acoustique pondérés en fréquence et moyennés dans le temps. Ces instruments peuvent aussi mesurer les niveaux d'exposition sonore mais la présente Recommandation ne s'applique pas aux compteurs d'exposition sonore pour usage personnel. Elle comprend un programme d'essai approprié en vue de l'essai de modèle et de la vérification et un format de rapport d'essai de modèle.

2 Construction et erreurs maximales tolérées

2.1 Les sonomètres intégrateurs-moyenneurs soumis au contrôle des services de métrologie légale, doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la Norme Internationale CEI 804 de la Commission Electrotechnique Internationale (première édition 1985 avec Amendement n° 1 de 1989 et Amendement n° 2 de 1993) concernant les sonomètres intégrateurs-moyenneurs des Classes 1 et 2 désignés comme Types 1 et 2 dans CEI 804.

Pour un instrument multi-fonctions fonctionnant comme un sonomètre ordinaire ou comme un sonomètre intégrateur-moyenneur, toutes les fonctions traitées dans CEI 651 doivent satisfaire aux exigences de la même classe d'exactitude que pour celles définies dans CEI 804.

Les sonomètres intégrateurs-moyenneurs doivent être conformes aux tolérances définies dans CEI 804, qui sont considérées comme étant les erreurs maximales tolérées en essai de modèle et pour les vérifications primitive et ultérieure.

2.2 Lorsque les réglementations nationales prescrivent des valeurs différentes pour les erreurs maximales tolérées 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, exprimées en décibels et arrondies au dixième de décibel le plus proche.

2.3 La liste des caractéristiques soumises à examen pour l'essai de modèle et la vérification est donnée en Annexe A.

2.4 Un format de rapport d'essai pour l'essai de modèle est donné en Annexe B.

3 Stabilité

Les matériaux utilisés et la fabrication des sonomètres intégrateurs-moyenneurs doivent permettre une stabilité suffisante pour que l'instrument puisse satisfaire aux exigences relatives aux tolérances et aux limites de stabilité spécifiées dans CEI 804 lorsque le dispositif est installé conformément au manuel d'utilisation du fabricant.

4 Inscriptions, marquage et manuel d'utilisation

4.1 Les sonomètres intégrateurs-moyenneurs doivent porter, de façon claire et indélébile, les indications suivantes:

- a) Nom ou marque commerciale du fabricant;
- b) Désignation du modèle et numéro de série fixés par le fabricant;
- c) Référence à CEI 804 par le marquage "CEI 804" (ou norme nationale équivalente);
- d) Classe de l'instrument;
- e) Lorsque l'instrument est soumis à la vérification, le signe d'approbation de modèle en conformité avec la réglementation nationale.

4.2 Chaque sonomètre intégrateur-moyenneur doit être accompagné d'un manuel d'utilisation comprenant toutes les informations énumérées au paragraphe 11.2 de CEI 804.

4.3 Les accessoires qu'un fabricant (pour l'essai de modèle) ou l'utilisateur (pour la vérification) présentent (par écrit) comme faisant partie de l'instrument principal doivent être identifiés à l'aide d'une liste attachée à l'instrument ou d'un document accompagnant l'instrument, ou par tout autre moyen approprié.

5 Marques

Il doit être possible de protéger, par des scellés ou des marques, les parties et composants d'un sonomètre intégrateur-moyenneur lorsqu'il n'est pas prévu qu'ils soient accessibles à l'utilisateur.

Un emplacement adapté pour l'apposition des marques de vérification doit être prévu.

Annexe A

(Obligatoire)

Étendue des procédures d'essai de modèle et de vérification des sonomètres intégrateurs-moyenneurs

De préférence, cinq spécimens du même modèle doivent être soumis à l'essai de modèle. Si seulement trois ou moins de trois 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.

Caractéristiques des sonomètres intégrateurs-moyenneurs (entre parenthèses paragraphes correspondants de CEI 804-1985 avec Amendements N° 1-1989 et N° 2-1993)	Essai de modèle	Vérification
a) Caractéristiques acoustiques		
A.1 Indication dans les conditions de référence (4.2, 9.1, 9.2.1)	X	X
A.2 Réponse fréquentielle relative en champ libre dans la direction de référence (pondérations fréquentielles) (4.4, 5.1, 9.1, 9.2, 9.2.2)	X	X (pondération aux fréquences sélectionnées)
A.3 Réponse fréquentielle relative en champ libre avec accessoires (10.1, 11.2.14, 11.2.15)	X (si inclus)	X (si des accessoires font partie de la configuration soumise à la vérification, aux fréquences sélectionnées)
A.4 Directivité (4.3, 9.2.3, 11.2.23, 11.2.24)	X	
A.5 Fréquence, niveau de pression acoustique et distorsion d'un calibre acoustique (4.2, 9.2.1, voir aussi OIML R 102)	X (si inclus comme partie intégrante du sonomètre intégrateur-moyenneur)	X (si inclus comme partie intégrante du sonomètre intégrateur-moyenneur)
b) Caractéristiques électriques		
A.6 Détecteur quadratique (si approprié) (7.2, 9.4.2 de CEI 651)	X	X
A.7 Pondération temporelle (si applicable) (4.5, 7.2-7.5, 9.4.1, 9.4.3, 9.4.4 de CEI 651)	X	X (aux niveaux sélectionnés)
A.8 Sélecteur de gammes de niveaux (5.2, 6.4, 9.3.1)	X	X
A.9 Indicateur (6.3, 6.4, 6.6 de CEI 804; 7.6 - 7.10 de CEI 651, si applicable)	X	X
A.10 Sorties (10.2, 10.4, 11.2.18, 11.2.19 de CEI 804; 10.2, 10.4, 11.2.17, 11.2.18 de CEI 651, si applicable)	X (si inclus)	
A.11 Constance de l'indication (4.10, 6.5)	X	

Caractéristiques des sonomètres intégrateurs-moyenneurs (entre parenthèses paragraphes correspondants de CEI 804-1985 avec Amendements N° 1-1989 et N° 2-1993)	Essai de modèle	Vérification
A.12 Tension de batterie (4.9)	X	
A.13 Domaine de linéarité (3.5, 6.2, 9.3.3)	X (à 4 kHz)	X (à 4 kHz)
A.14 Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions (6.2, 9.3.4)	X	
A.15 Indication de surcharge (4.6, 7, 9.3.5 de CEI 804; 6.5, 9.3.1 de CEI 651, si applicable)	X	X
A.16 Moyennage temporel (4.5, 6.1, 9.3.2)	X	X
A.17 Niveau moyen de pression acoustique pondérée AI (Annexe B)	X (si inclus)	X (si inclus au signal et à la gamme sélectionnés)
A.18 Dispositifs de réinitialisation, de pause et d'annulation (6.7, 6.8)	X	
A.19 Affichage du temps écoulé (4.11)	X (si inclus)	
c) Sensibilité aux divers environnements		
A.20 Pression statique (8.1 de CEI 651)	X	
A.21 Température (8.5 de CEI 651)	X	
A.22 Humidité (8.6 de CEI 651)	X	
A.23 Niveaux élevés de pression acoustique (8.2 de CEI 651)	X	
A.24 Vibrations mécaniques (8.3 de CEI 651)	X	
A.25 Champs magnétiques alternatifs (8.4 de CEI 651)	X	
d) Inscriptions, marquage et manuel d'utilisation		
A.26 Inscriptions et marquage	X	X
A.27 Manuel d'utilisation (11.2)	X	

Annexe B - Format du rapport d'essai

(Obligatoire dans le cadre du *Système de Certificats OIML*)

Note: La présente Annexe est informative en ce qui concerne la mise en application de la Recommandation R 88 dans les réglementations nationales.

Ce *Format du rapport d'essai* présente un format normalisé pour les résultats des divers essais et examens auxquels un modèle de sonomètre intégrateur-moyenleur doit être soumis en vue de son approbation. La liste des essais est donnée dans l'Annexe A de la présente Recommandation Internationale.

Il est recommandé à tous les services de métrologie ou laboratoires évaluant des modèles de sonomètres intégrateurs-moyenneurs conformément à OIML R 88 ou aux réglementations nationales ou régionales basées sur OIML R 88 d'utiliser le présent *Format du rapport d'essai*, directement ou après traduction en une autre langue que l'anglais ou le français.

Il est également recommandé que ce *Format du rapport d'essai* soit transmis en anglais ou en français (ou dans ces deux langues) par le pays effectuant les essais aux autorités appropriées d'un autre pays suivant des accords bi- ou multilatéraux de coopération. Dans le cadre du *Système de Certificats OIML pour les instruments de mesure*, l'utilisation du *Format du rapport d'essai* est obligatoire.

Certains sonomètres intégrateurs-moyenneurs sont aussi capables de fonctionner en mode de sonomètre conventionnel. Des essais recommandés pour l'essai de modèle et la vérification périodique des sonomètres conventionnels sont indiqués dans OIML R 58 et le *Format du rapport d'essai* est donné dans l'Annexe B du même document.

Pour plus de commodité, des extraits de OIML R 58 sont inclus dans le présent document pour l'essai des dispositifs de sonomètres conventionnels d'un sonomètre intégrateur-moyenleur lorsque ceux-ci sont fournis.

Notes explicatives

Le présent *Format du rapport d'essai* est destiné à servir de document à caractère général pour tous les sonomètres déclarés conformes aux exigences pour le Type 1 ou le Type 2 spécifiées dans CEI 804 et dans les paragraphes appropriés de CEI 651. Cela peut signifier que certains points du *Format du rapport d'essai* ne sont pas pertinents ou ne peuvent être complétés de par la conception d'un instrument particulier. Dans ce cas, il convient de porter la mention "n/a" (non applicable) pour les points du rapport en question. Autant que possible, ces points ont été spécifiquement identifiés dans les pages suivantes.

Symboles et expressions utilisées dans les tableaux:

+ = Approuvé

- = Non approuvé

n/a = Non applicable

emt = Erreurs maximales tolérées spécifiées à l'article 2 de OIML R 88; ± sauf spécification contraire

Le *Résumé des essais* et les Tableaux sur les *Inscriptions et marquages* et le *Manuel d'utilisation* doivent être complétés comme suit:

+	-	
X		Approuvé
	X	Non approuvé
n/a	n/a	Non applicable

La "Date" dans les rapports d'essais est la date à laquelle l'essai est effectué.

Note concernant la numérotation des pages dans cette publication

En plus de la numérotation séquentielle: "R 88 Annexe B page ..." en bas de chaque page, une place est laissée en haut de chaque page (à partir de la page 8) pour numéroter les pages des rapports établis selon ce format. En particulier, certains essais doivent être répétés plusieurs fois, chaque essai étant reporté individuellement sur une page séparée correspondant au format approprié. Pour un rapport donné, il est conseillé de compléter la numérotation séquentielle de chaque page par l'indication du nombre total de pages du rapport.

INFORMATION GÉNÉRALE CONCERNANT LE MODÈLE

Demande N°:
 Date:
 Fabricant:
 Demandeur:

Sonomètre: Modèle: N° de série:
 Microphone: Fabricant: Modèle: N° de série:
 Préamplificateur: Fabricant: Modèle: N° de série:
 Câble prolongateur: Fabricant: Modèle: N° de série:
 Accessoires:

Classe de l'instrument (annoncée par le fabricant):

Calibreur: Fabricant: Modèle: N° de série:

Spécifications du sonomètre intégrateur-moyenneur

Gamme de référence: Niveau de pression acoustique de référence: dB
 Fréquence de référence: Hz Sorties fournies:
 Pondérations fréquentielles: Pondérations temporelles exponentielles:

Étendues de mesure pour différentes pondérations temporelles et fréquentielles

limite supérieure ($L_{AF}, L_{AS} / L_{AI}$): / dB
 limite supérieure ($L_{LinF}, L_{LinS} / L_{LinI}$): / dB
 limite inférieure ($L_{AF}, L_{AS} / L_{AI}$): / dB
 limite inférieure ($L_{LinF}, L_{LinS} / L_{LinI}$): / dB

Étendue principale de l'indicateur (CEI 651)		
limite supérieure:	dB
limite inférieure:	dB
Niveau maximal de pression acoustique pondérée A	$L_{AF, max}$ dB	$L_{AI, max}$ dB
	$L_{AS, max}$ dB	
Domaine de linéarité		
limite supérieure (L_{eq}):	dB
limite inférieure (L_{eq}):	dB

Batteries: Type: Tension nominale: V Nombre requis:

Note: Les spécifications sont celles données par le fabricant. Si certaines valeurs définies par le laboratoire d'essai en tant que résultat des essais manquent ou ne correspondent pas, ces valeurs doivent être marquées de façon appropriée.

RÉSUMÉ DES ESSAIS

Demande N°:

Date:

N°	Essai	+	-	Remarques	Page du rapport d'essai
a) Caractéristiques acoustiques					
B.1	Indication dans les conditions de référence				11
B.2	Réponse fréquentielle relative en champ libre dans la direction de référence				12
B.3	Réponse fréquentielle relative en champ libre avec accessoires				13
B.4	Directivité				14
B.5	Calibreur acoustique conformément à OIML R 102				15
b) Caractéristiques électriques					
B.6	Détecteur quadratique				16
B.7a	Pondération temporelle (S, F)				17
B.7b	Pondération temporelle I				18
B.7c	Mode crête				19
B.8	Sélecteur de gammes de niveaux				19
B.9a	Indicateur, généralités				20
B.9b	Linéarité du niveau				20
B.10a	Sortie AC				21
B.10b	Sortie DC				21
B.11	Constance de l'indication				21
B.12	Tension de batterie				22
B.13	Domaine de linéarité				22
B.14	Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions				23
B.15	Indication de surcharge				24
B.16	Moyennage temporel				25
B.17	Niveau moyen de pression acoustique pondérée AI				26
B.18	Dispositifs de réinitialisation, de pause et d'annulation				26
B.19	Affichage du temps écoulé				26
c) Sensibilité aux divers environnements					
B.20	Pression statique				27
B.21	Température				27
B.22	Humidité				27
B.23	Niveaux élevés de pression acoustique				28
B.24	Vibrations mécaniques				28
B.25	Champs magnétiques alternatifs				28
d) Inscriptions, marquage et manuel d'utilisation					
B.26	Inscriptions et marquage				29
B.27	Manuel d'utilisation				29

Note 1: Dans la colonne "Remarques", l'insertion d'un "X" signifie qu'il est fait référence à une remarque à la fin du paragraphe correspondant sur l'une des pages suivantes

Note 2: Il n'existe pas de procédures d'essais reconnues au niveau international pour l'essai des sorties numériques et de la susceptibilité électromagnétique. Il est recommandé, cependant, d'inclure ces essais lors de l'essai de modèle. Les résultats d'essais sont basés sur les procédures spécifiées par le laboratoire d'essais ou fournies par le fabricant et sont reportés dans le rapport d'essai uniquement à titre d'information (voir pages 21 et 28)

a) **Caractéristiques acoustiques**

B.1 Indication dans les conditions de référence (CEI 804: 4.2, 9.1, 9.2.1)

La sensibilité absolue de l'instrument soumis à l'essai est déterminée pour une onde sonore progressive en champ libre par comparaison avec un microphone de référence (méthode de substitution) au niveau de pression acoustique de référence.

Niveau de pression acoustique de référence: dB Direction de référence:

Fréquence de référence: Hz Distance(s) du (des) haut-parleur(s): m

Conditions environnementales:

Température: + °C Humidité rel.: % Pression ambiante: kPa

Pondération fréquentielle: Pondération temporelle:

Remarques:

Données à utiliser pour le réglage initial de l'instrument selon les spécifications du fabricant:

Tension de polarisation: V

Sensibilité du microphone: mV/Pa

Niveau de sensibilité par rapport à 1 V/Pa / facteur K dB

Atténuation du préamplificateur dB

Avec calibre acoustique
(modèle: / n° de série: / dB) Niveau affiché: dB

Correction de champ libre dB

Niveau réglé avec le calibre acoustique à dB
(modèle: / n° de série: / dB / Hz)

Note: Selon la conception de l'instrument particulier soumis à l'essai, toutes les données requises ci-dessus peuvent ne pas être pertinentes ou disponibles. Dans ce cas, il convient de porter la mention "n/a" (non applicable) pour les points en question.

	emt Classe 1/2
Niveau de pression acoustique indiqué moins niveau de pression acoustique de référence: dB	0,7 / 1,0 dB

B.2 Réponse fréquentielle relative en champ libre dans la direction de référence (CEI 804: 4.4, 5.1, 9.1, 9.2, 9.2.2)

Niveau:dB

Distance(s) du (des) haut-parleur(s): m

Conditions environnementales:°C

.....% d'humidité relative

..... kPa

Fréquence nominale Hz	Variation de niveau en dB				emt dB Classe 1/2
	Pondération A	Pondération B	Pondération C	Lin	
10					+3; - / +5; -
12,5					+3; - / +5; -
16					+3; - / +5; -
20					3 / 3
25					2 / 3
31,5					1,5 / 3
40					1,5 / 2
50					1,5 / 2
63					1,5 / 2
80					1,5 / 2
100					1 / 1,5
125					1 / 1,5
160					1 / 1,5
200					1 / 1,5
250					1 / 1,5
315					1 / 1,5
400					1 / 1,5
500					1 / 1,5
630					1 / 1,5
800					1 / 1,5
1 000					1 / 1,5
1 250					1 / 1,5
1 600					1 / 2
2 000					1 / 2
2 500					1 / 2,5
3 150					1 / 2,5
4 000					1 / 3
5 000					1,5 / 3,5
6 300					+1,5; -2 / 4,5
8 000					+1,5; -3 / 5
10 000					+2; -4 / +5; -
12 500					+3; -6 / +5; -
16 000					+3; - / +5; -
20 000					+3; - / +5; -

Note 1: Les variations de niveau en décibels sont extraites des valeurs théoriques données dans CEI 651, Tableau IV pour différentes pondérations fréquentielles

Note 2: Les essais peuvent être effectués en partie en tant qu'essais acoustiques et en partie en tant qu'essais électriques si les résultats ne perdent pas en exactitude

Remarques:

B.3 Réponse fréquentielle relative en champ libre avec accessoires (CEI 804: 10.1, 11.2.14, 11.2.15)

Niveau: dB

Distance(s) du (des) haut-parleur(s): m

Conditions environnementales:°C

.....% d'humidité relative

..... kPa

Pondération fréquentielle:

Fréquence nominale Hz	Variation de niveau en dB				emt dB Classe 1/2
	Écran anti-vent	Câble prolongateur			
10					+3; - / +5; -
12,5					+3; - / +5; -
16					+3; - / +5; -
20					3 / 3
25					2 / 3
31,5					1,5 / 3
40					1,5 / 2
50					1,5 / 2
63					1,5 / 2
80					1,5 / 2
100					1 / 1,5
125					1 / 1,5
160					1 / 1,5
200					1 / 1,5
250					1 / 1,5
315					1 / 1,5
400					1 / 1,5
500					1 / 1,5
630					1 / 1,5
800					1 / 1,5
1 000					1 / 1,5
1 250					1 / 1,5
1 600					1 / 2
2 000					1 / 2
2 500					1 / 2,5
3 150					1 / 2,5
4 000					1 / 3
5 000					1,5 / 3,5
6 300					+1,5; -2 / 4,5
8 000					+1,5; -3 / 5
10 000					+2; -4 / +5; -
12 500					+3; -6 / +5; -
16 000					+3; - / +5; -
20 000					+3; - / +5; -

Note 1: Les variations de niveau en décibels sont extraites des valeurs théoriques données dans CEI 651, Tableau IV pour différentes pondérations fréquentielles

Note 2: Si le type d'accessoire le permet, les essais peuvent être effectués en partie en tant qu'essais acoustiques et en partie en tant qu'essais électriques si les résultats ne perdent pas en exactitude

Remarques:

B.4 Directivité (CEI 804: 4.3, 9.2.3, 11.2.23, 11.2.24)

Direction de référence: Distance(s) du (des) haut-parleur(s): m

Montage:

Niveau: Pondération fréquentielle:

Variation maximale du niveau de sensibilité pour des angles différents par rapport à la direction de référence, en décibels:

avec un angle de $\pm 30^\circ$

Fréquence Hz	Variation maximale dB	emt dB Classe 1/2
31,5-1 000		1/2
1 000-2 000		1/2
2 000-4 000		1,5/4
4 000-8 000		2,5/9
8 000-12 500		4/--

avec un angle de $\pm 90^\circ$

31,5-1 000		1,5/3
1 000-2 000		2/5
2 000-4 000		4/8
4 000-8 000		8/14
8 000-12 500		16/--

Note: Il convient d'établir les fréquences auxquelles les mesures de directivité ont été effectuées

Remarques:

B.5 Calibreur acoustique (CEI 804: 4.2, 9.2.1, conformément à OIML R 102)

Ces essais ont pour objet d'évaluer la performance du calibreur, si fourni. Il est recommandé d'effectuer ces essais avant contrôle de l'indication du sonomètre dans les conditions de référence (B.1).

Fabricant:

Désignation de modèle:

Modèle: N° de série:

Classe spécifiée par le fabricant:

Accessoire:

Modèle: N° de série:

Température: °C Humidité relative: % Pression ambiante: kPa

Les mesurages suivants sont effectués au niveau nominal de pression acoustique et à la fréquence nominale spécifiés par le fabricant du sonomètre pour le réglage initial du sonomètre:

Pour le modèle de microphone avec le modèle d'adaptateur , si applicable

Niveau nominal de pression acoustique: dB

Niveau mesuré de pression acoustique: dB Classe 1/2

Différence: dB emt: 0,3/0,5 dB

Fréquence nominale: Hz

Fréquence mesurée: Hz

Différence: Hz % emt: 2 % / 4 %

Distorsion harmonique totale maximale: % valeur maximale admise: 3 % / 3 %

Note: Il ne s'agit pas d'un essai complet conformément à CEI 942 - 1988

Remarques:

b) Caractéristiques électriques

Pour les essais électriques:

le microphone est remplacé par l'impédance électrique équivalente de Ω / au moyen d'une capacité de pF.

La sensibilité de l'entrée électrique est réglée à mV / Pa

B.6 Détecteur quadratique (CEI 651: 7.2, 9.4.2) (si applicable)

Signal d'essai: Série d'impulsions rectangulaires positives et négatives, d'une durée de 200 μ s, durées de montée et de descente entre 3 μ s à 10 μ s (pour Lin et la pondération C uniquement);Salves à 2 000 Hz, taux de répétition de 40 Hz; facteurs de crête 3, 5 et 10;Niveaux 2, 22, 42 et 62 dB en dessous de la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur, comme applicable.

Pondération temporelle: S (F si S n'est pas fournie)

Pondération fréquentielle:

Étendue principale de l'indicateur:

	Différences en dB par rapport au signal continu				emt dB Classe 1/2
	à: -2 dB	-22 dB	-42 dB	-62 dB	
Impulsions rect. positives $1 < CF \leq 3$					0,5 / 1,0
Impulsions rect. négatives $1 < CF \leq 3$					0,5 / 1,0
Impulsions rect. positives $3 < CF \leq 5$					1,0 / 1,0
Impulsions rect. négatives $3 < CF \leq 5$					1,0 / 1,0
Impulsions rect. positives $5 < CF \leq 10$					1,5 / --
Impulsions rect. négatives $5 < CF \leq 10$					1,5 / --
Salves $1 < CF \leq 3$					0,5 / 1,0
Salves $3 < CF \leq 5$					1,0 / 1,0
Salves $5 < CF \leq 10$					1,5 / --

Note: Les tolérances sont uniquement spécifiées aux facteurs de crête > 3 pour les sonomètres incluant la pondération temporelle I

Remarques:

B.7a Pondération temporelle (S, F) (CEI 651: 4.5, 7.2, 7.4, 9.4.1) (si applicable)

Signal d'essai: Salves, 2 000 Hz, palier de 20 dB; Niveau: 4, 24 et 44 dB (et 64 et 84 dB si applicable) en dessous de la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur.

Pondération fréquentielle:

Étendue principale de l'indicateur:

Durée de pondération/salve	Réponse à la salve de référence	Différences en dB par rapport au signal continu				emt dB Classe 1/2
		à: -4 dB	-24 dB	-44 dB	
S 500 ms	-4,1 dB					1,0 / 2,0
F 200 ms	-1,0 dB					1,0 / +1,0; -2,0

L'indication en modes S, F et I ne diffère pas/ diffère de plus de 0,1 dB pour les signaux sinusoïdaux constants.

- Dépassement F: dB ($\leq 1,1$ dB pour un signal appliqué soudainement)
- Dépassement S: dB ($\leq 1,6$ dB pour un signal appliqué soudainement)
- Temps de décroissance F: dB (signal interrompu soudainement: $\leq 0,5$ s pour une décroissance de 10 dB)
- Temps de décroissance S: dB (signal interrompu soudainement: $\leq 3,0$ s pour une décroissance de 10 dB)

Remarques:

B.7b Pondération temporelle I (CEI 651: 4.5, 7.3-7.4, 9.4.3) (si applicable)

Signal d'essai: Salves isolées, séries de salves, 2 000 Hz; Niveau: 0, 20 et 40 dB (et 60 dB si applicable) en dessous de la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur.

Pondération fréquentielle:

Étendue principale de l'indicateur:

Durée de salve (salves isolées)	Réponse à la salve de référence	Différences en dB par rapport au signal continu				emt dB Classe 1/2
		à: 0 dB	-20 dB	-40 dB	-60 dB	
20 ms	-3,6 dB					1,5 / 2,0
5 ms	-8,8 dB					2,0 / 3,0
2 ms	-12,6 dB					2,0 / --

Fréquence de répétition (séries de salves)		à: 0 dB	-20 dB	-40 dB	-60 dB	
100 Hz	-2,7 dB					1,0 / 1,0
20 Hz	-7,6 dB					2,0 / 2,0
2 Hz	-8,8 dB					2,0 / 3,0

Taux de décroissance		à: 0 dB	-20 dB	-40 dB	-60 dB	
Signal sinusoïdal (2 000 Hz) interrompu	-2,9 dB/s					0,5 / 1 dB/s

Remarques:

B.7c Mode crête (CEI 651: 4.5, 7.5, 9.4.4) (si applicable)

Signal d'essai: Impulsions rectangulaires positives et négatives de 100 µs et 10 ms (durées de montée et de descente entre 3 µs et 10 µs); Signal de 10 ms: 1 dB en dessous de la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur.

Pondération fréquentielle (Lin ou C, si disponibles):

Des impulsions isolées positives et négatives avec la même amplitude de crête et une durée de 100 µs fournissent une indication de dB/..... dB, respectivement, en dessous de l'indication pour l'impulsion de 10 ms; l'indication pour l'impulsion de 100 µs ne doit pas être inférieure de plus de 2 dB à l'indication pour l'impulsion de 10 ms.

Note: La limite de tolérance donnée n'est obligatoire que pour les sonomètres de Type 0

Remarques:

B.8 Sélecteur de gammes de niveaux (CEI 804: 5.2, 6.4, 9.3.1)

Signal d'essai: Sinusoïdal, 31,5 Hz à 8 000 Hz / 20 Hz à 12 500 Hz;
Niveau: 2 dB en dessous de la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur (niveaux correspondants pour chaque réglage).

	Variation en dB 31,5 Hz à 8 000 Hz	Variation en dB 20 Hz à 12 500 Hz	emt dB 31,5 Hz à 8 000 Hz Classe 1/2	emt dB 20 Hz à 12 500 Hz Classe 1/2
Erreur maximale du sélecteur de gammes			0,5 / 0,7	1,0 / --

Chevauchement des gammes de niveaux contiguës: dB (Classe 1/2: ≥ 20 / ≥ 10 dB)

Note: Il convient de noter les fréquences et les réglages du sélecteur de gammes correspondant aux plus grandes erreurs introduites par le sélecteur de gammes de niveaux.

Remarques:

B.9a Indicateur, généralités (CEI 651: 7.6, 7.7, 7.8) (si applicable)

- Étendue de l'indicateur ≥ 15 dB
- Étendue principale de l'indicateur ≥ 10 dB
- Échelle analogique: graduations ≤ 1 dB
- Largeur de division ≥ 1 mm (uniquement pour les instruments analogiques)
- Affichage numérique: résolution $\leq 0,1$ dB
- Affichage numérique: niveaux maximaux verrouillés

Remarques:

(CEI 804: 6.3, 6.4, 6.6)

- Étendue de l'indicateur > 30 dB
- Échelle analogique: graduations ≤ 1 dB
- Affichage numérique: résolution $\leq 0,1$ dB

Remarques:

B.9b Linéarité du niveau (CEI 651: 7.9, 7.10) (si applicable)

Signal d'essai: Sinusoïdal 31,5 Hz – 1 000 Hz – 8 000 Hz

Niveau de référence: dB

Étendue de l'indicateur (y compris toute commande automatique ou manuelle de gamme):

Étendue principale de l'indicateur: (voir note en page 9)
(valeur spécifiée \geq valeur mesurée dans l'essai de linéarité)

	À l'intérieur de l'étendue principale de l'indicateur			En dehors de l'étendue principale de l'indicateur dans l'étendue de mesure			emt (intérieur) dB Classe 1/2	emt (dehors) dB Classe 1/2
	31,5 Hz	1 kHz	8 kHz	31,5 Hz	1 kHz	8 kHz		
Erreur max. de linéarité							0,7 / 1,0	1,0 / 1,5
Erreur max. de linéarité différentielle 1 dB							0,2 / 0,3	0,3 / 0,4
Erreur max. de linéarité différentielle 10 dB							0,4 / 0,6	1,0 / 1,5

L'utilisation de la pondération temporelle S est recommandée pour les essais de linéarité du niveau à 31,5 Hz.

Remarques:

B.10a Sortie AC (CEI 804: 10.2, 11.2.19) (si applicable)

- Indicateur non affecté (charge \geq Ω)
- Tension maximale de sortie spécifiée par le fabricant, si disponible: V

Remarques:

B.10b Sortie DC (CEI 651: 10.2, 10.4, 11.2.17, 11.2.18) (si applicable)

- Indicateur non affecté (charge \geq Ω)
- Tension maximale de sortie spécifiée par le fabricant, si disponible: V

Remarques:

Sorties numériques (CEI 804: 10.4)

(Les résultats des essais décrits dans ce paragraphe sont donnés à titre d'information uniquement)

- 1 Il n'y a pas d'exigence pour l'essai des sorties numériques dans CEI 804.
- 2 Il est recommandé d'essayer ces sorties (de préférence en disposant de la compatibilité de bus d'interface normalisée au niveau international - par exemple RS-232 ou CEI-625/IEEE 488) en utilisant un ordinateur ou une imprimante externes pour la sortie appropriée. Il convient que les sorties numériques fabriquées sur demande fassent partie de l'essai de modèle uniquement lorsque le dispositif externe approprié (imprimante, mémorisation des données, ou système d'affichage, ordinateur) est disponible pendant l'essai et lorsque des conditions correctes de fonctionnement peuvent être vérifiées.
- 3 Il convient que le laboratoire d'essai décrive la méthode utilisée et établisse les résultats. Il convient de prendre tout particulièrement en considération les points suivants:
 - Le manuel d'utilisation identifie-t-il de façon unique l'application informatique appropriée ainsi que le matériel informatique pour les interfaces?
 - Les données affichées par un ordinateur ou imprimées par une imprimante, qu'elles soient sous forme numérique, de diagramme ou de tableau, contiennent-elles toutes les informations nécessaires relatives aux valeurs mesurées telles que les pondérations fréquentielle et temporelle, la surcharge ainsi que les informations sur l'heure et la durée de mesurage, si fournies par le sonomètre?
 - Tous les réglages de l'instrument (gammas de niveaux, pondérations temporelle et fréquentielle) sont-ils clairement visibles sur l'afficheur de l'instrument lorsque gérés par un ordinateur externe?
- 4 Le laboratoire d'essai peut envisager d'accepter les données d'essai et toutes autres informations fournies par le fabricant concernant la sortie numérique de l'instrument et peut envisager l'enregistrement et l'adjonction de ces données et informations dans le rapport d'essai.

B.11 Constance de l'indication (CEI 804: 4.10, 6.5)

Après un temps de chauffage de minutes (spécifié par le fabricant; max. 10 minutes) l'indication *varie / ne varie pas* au bout d'une heure de fonctionnement continu à plus de 0,3 / 0,5 dB (Classe 1/2).

Avec un signal d'entrée constant (acoustique ou électrique) les écarts par rapport à la valeur finale sont inférieurs à 0,5 dB et 0,1 dB pour des durées de s et s (\leq 1 min).

Remarques:

B.12 Tension de batterie (CEI 804: 4.9)

- L'instrument satisfait aux exigences de la norme avec une tension de batterie descendant jusqu'à V
- Le contrôle de la tension de batterie est disponible / fonctionne avec alarme automatique

Remarques:

B.13 Domaine de linéarité (CEI 804: 3.5, 6.2, 9.3.3)

Signal d'essai: Sinusoïdal, 4 000 Hz

Réglage de l'instrument: A; L_{eq}
Temps d'intégration 10 s (ou multiple)

Gamme de référence: dB Niveau de référence: dB

	L_A dB	$L_{Aeq,T}$ dB	L_{AE} dB	emt dB Classe 1/2
Niveau de référence				
Niveau à la limite supérieure				0,7 / 1,0
Niveau à la limite inférieure				0,7 / 1,0
Domaine de linéarité				$\geq 60 / 50$

(Domaine de linéarité = niveau à la limite supérieure - niveau à la limite inférieure)

Note: Il est recommandé d'effectuer l'essai pour chaque réglage du sélecteur de gammes de niveaux.
Signaux d'essai à des paliers de 10 dB (à 1 dB près des limites supérieure et inférieure des gammes)

Remarques:

B.14 Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions (CEI 804: 6.2, 9.3.4)

Signal d'essai: Signal continu 4 000 Hz, à la limite inférieure du domaine de linéarité: dB
 Salves isolées, 4 000 Hz; durée de 1 ms à 1 000 ms
 Superposées au signal de bas niveau dB
 (Niveau crête: dB)

Réglage de l'instrument: A; L_{eq} ; L_{AE} (SEL), si disponible
 Durée d'intégration 10 s (ou multiple)

Gamme de référence: dB

Niveau crête de la salve par rapport à la valeur efficace du signal continu (dB)	Durée de salve ms	$L_{Aeq,T}$ théorique par rapport au niveau du signal de bas niveau dB	$L_{Aeq,T}$ mesurée dB	L_{AE} mesurée dB	emt dB Classe 1/2
53**	1	10,4			2,2 / 2,5
53**	10	20			1,7 / 2,0
53**	100	30			1,7 / 2,0
53**	1 000	40			1,7 / 2,0
63*	1	20			2,2 / 2,5
63*	10	30			1,7 / 2,0
63*	100	40			1,7 / 2,0
63*	1 000	50			1,7 / 2,0

** domaine minimal d'aptitude à la mesure des impulsions pour les instruments de la Classe 2

* domaine minimal d'aptitude à la mesure des impulsions pour les instruments de la Classe 1

En théorie, $L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \lg(\text{durée d'intégration}/1s)$

Lorsque le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions dépasse l'exigence minimale de CEI 804, il convient de répéter l'essai avec des niveaux accrus de la salve jusqu'au dépassement des tolérances.

Lorsque le domaine de linéarité dépasse le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions, l'essai est répété avec le signal continu = (limite supérieure du domaine de linéarité - domaine d'aptitude à la mesure des impulsions spécifié dans le Tableau II de CEI 804).

Remarques:

B.15a Indication de surcharge (CEI 804: 4.6, 7, 9.3.5)

Signal d'essai: Salve de signal sinusoïdal, 4 000 Hz, 1 ms (essai du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions)

Le niveau de salve est augmenté jusqu'à l'apparition de l'indication de surcharge à dB

Remarques:

B.15b Indication de surcharge (CEI 651: 6.5, 9.3.1) (si applicable)

Pondération temporelle: S (F if S is not provided)

Pondération fréquentielle:

- L'indication de surcharge se produit lorsque l'amplitude des impulsions rectangulaires positives et négatives dans l'essai du détecteur quadratique B.6 à un niveau inférieur de 2 dB à la limite supérieure de l'étendue principale de l'indicateur et avec un facteur de crête de est augmentée de dB; dans ce cas, l'écart par rapport à la valeur prévue de l'indication (par exemple, celle indiquée par un instrument de référence, voir Annexe A de CEI 651) est dB.

(emt Classe 1/2: 0,5 / 1,0 dB pour CF 3 et 1,5 / -- dB pour CF 10)

- L'indication de surcharge est également sensible aux impulsions isolées positives et négatives de durée comprise entre 200 µs et 10 ms (emt 2,0 dB).

- Avec la caractéristique de pondération A, l'indication de surcharge

se produit / ne se produit pas

lorsqu'un signal sinusoïdal avec une fréquence de 1 000 Hz et un niveau de 5 dB en dessous du niveau maximal pondéré A qu'il est prévu de mesurer avec l'instrument (..... dB)

diminue en fréquence à Hz

et augmente en niveau à dB (compensation pour la pondération A)

L'emt de dB (tolérance de la valeur théorique de la pondération A à la plus basse fréquence à l'essai)

n'est pas dépassée / est dépassée.

Remarques:

B.16 Moyennage temporel (CEI 804: 4.5, 6.1, 9.3.2)

Signal d'essai: Séquence des salves de signal sinusoïdal, 4 000 Hz
 Durée de salve: 1 ms à 1 000 ms
 Niveau du signal continu: 20 dB au-dessus de la limite inférieure du domaine de linéarité

Réglage de l'instrument: A; L_{eq} ; L_{AE} (SEL), si disponible

Gamme de référence: dB

Domaine de linéarité: dB

Niveau du signal continu: dB

Facteur d'utilisation de la série de salves	Durée de salve / durée d'intégration	Niveau de la salve par rapport au signal continu dB	$L_{Aeq,T}$ mesurée dB	L_{AE} mesurée dB	emt dB Classe 1/2
1/10	1 ms / 10 s	10			0,5 / 1,0
1/10	10 ms / 10 s	10			0,5 / 1,0
1/10	100 ms / 60 s	10			0,5 / 1,0
1/10	1 s / 6 min	10			0,5 / 1,0
1/100	1 ms / 10 s	20			0,5 / 1,0
1/100	10 ms / 60 s	20			0,5 / 1,0
1/100	100 ms / 6 min	20			0,5 / 1,0
1/1 000	1 ms / 60 s	30			1,0 / 1,5
1/1 000	10 ms / 6 min	30			1,0 / 1,5
1/1 000	100 ms / 1 h *	30			- / 1,5
1/10 000	1 ms / 6 min	40			1,0 / -
1/10 000	10 ms / 1 h *	40			1,0 / -

* Appliquer le signal d'essai pour la plus petite durée suivante: 1 heure ou la durée maximale d'intégration de l'instrument

Théoriquement, $L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \lg(\text{durée d'intégration}/1s)$

Si le domaine de linéarité est supérieur au domaine d'aptitude à la mesure des impulsions de l'instrument, répéter avec un niveau accru du signal continu jusqu'à surcharge.

Remarques:

B.17 Niveau moyen de la pression acoustique pondérée AI (CEI 804: Annexe B) (si applicable)

Signal d'essai: Série de salves de signal sinusoïdal, 4 000 Hz
 Durées de salve: 1 000 ms, 20 ms, 1 ms
 Fréquence de répétition: 0,2 Hz
 Niveau des impulsions identique à (et 30/60 dB en dessous de) la limite supérieure du domaine de linéarité
 niveau des impulsions: dB

Réglage de l'instrument: A; L_{eq} ; I

Gamme de référence: dB

Limite supérieure du domaine de linéarité: dB

Niveau des impulsions		0 dB	-30 dB	-60 dB (si applicable)	emt dB Classe 1/2
Durée de salve 1 ms	théorique	(-20,9 dB)	(-20,9 dB)	(-20,9 dB)	2,0 / 3,0
	mesuré				
20 ms	théorique	(-9,0 dB)	(-9,0 dB)	(-9,0 dB)	1,0 / 2,0
	mesuré				
1 000 ms	théorique	(-3,3 dB)	(-3,3 dB)	(-3,3 dB)	0,5 / 1,0
	mesuré				

Note: Cet essai est limité à 3 durées de salves et à 3 niveaux

Remarques:

B.18 Dispositifs de réinitialisation, de pause et d'annulation (CEI 804: 6.7, 6.8)

- Réinitialisation OK
- Pause OK
- Annulation OK

B.19 Affichage du temps écoulé (CEI 804: 4.11)

- Exactitude de 1 % ou mieux

Remarques:

B.23 Niveaux élevés de pression acoustique (CEI 651: 8.2)

Lorsque le microphone est remplacé par une impédance électrique équivalente et que le sonomètre est placé dans un champ sinusoïdal continu orienté dans la direction de référence à la plus petite des valeurs suivantes: niveau de pression acoustique de 100 dB, ou limite supérieure du niveau de pression acoustique qu'il est prévu de mesurer avec l'instrument, le niveau de pression acoustique indiqué est dB pour les fréquences comprises entre 31,5 Hz et 8 kHz. Pour chaque fréquence, le niveau de pression acoustique indiqué doit être inférieur d'au moins 20 dB au niveau de pression acoustique en champ libre. La vitesse de balayage de fréquence, si utilisé, ne doit pas dépasser 0,1 octave/s.

Remarques:

B.24 Vibrations mécaniques (CEI 651: 8.3)

Lorsque le sonomètre vibre sinusoïdalement avec une accélération efficace de 1 m/s à une fréquence comprise entre 20 Hz et 1 000 Hz, le niveau sonore affiché sur l'instrument est:

$$L_A = \dots\dots\dots \text{ dB}; \quad L_{Lin} = \dots\dots\dots \text{ dB}$$

Le niveau affiché avec un sonomètre de référence ne vibrant pas mais dans les mêmes conditions acoustiques est:

$$L_A = \dots\dots\dots \text{ dB}; \quad L_{Lin} = \dots\dots\dots \text{ dB}$$

Remarques:

B.25 Champs magnétiques alternatifs (CEI 651: 8.4)

Un sonomètre exposé à un champ magnétique alternatif d'intensité efficace $H = 80 \text{ A/m}$ (à une fréquence de 50/60 Hz, comme approprié) donne l'indication maximale suivante (dans différentes orientations par rapport au champ) pour les pondérations fréquentielles disponibles:

$$L_A = \dots\dots\dots \text{ dB}; \quad L_B = \dots\dots\dots \text{ dB}; \quad L_C = \dots\dots\dots \text{ dB}; \quad L_{Lin} = \dots\dots\dots \text{ dB}$$

Remarques:

Susceptibilité électromagnétique (les résultats des essais décrits dans ce paragraphe sont donnés à titre d'information uniquement)

- 1 Il n'existe pas de procédure d'essai normalisée pour les sonomètres. La normalisation au niveau international est en cours dans le comité CEI/TC 29;
- 2 Dans certains pays, la procédure d'essai et les critères de performance suivants sont appliqués:

 Le sonomètre est exposé à un bruit aléatoire filtré pour obtenir un spectre approximativement plat entre 800 Hz et 5 kHz avec un niveau de pression acoustique de 80 dB à 90 dB. En présence d'un champ électromagnétique d'intensité 6 V/m dans l'étendue de fréquence 25 Mhz-1 000 MHz (amplitude modulée jusqu'à 80 % par un signal sinusoïdal de 1 kHz) le niveau de pression acoustique indiqué ne devrait pas varier de plus de 1 dB / 2 dB (Classe 1 / Classe 2) par rapport à l'indication en l'absence de champ. La fréquence du champ électromagnétique est modifiée par paliers de 4 %;
- 3 Il convient que le laboratoire d'essai décrive les méthodes utilisées et établisse les résultats;
- 4 Le laboratoire d'essai peut envisager d'accepter les données d'essai et autres informations fournies par le fabricant concernant la susceptibilité électromagnétique de l'instrument et leur prise en compte dans le rapport d'essai.

Remarques:

d) Inscriptions, marquage et manuel d'utilisation**B.26 Inscriptions et marquage**

Exigence conformément à OIML R 88	Inscriptions et marquage	+	-	Remarques
4.1	Nom ou marque commerciale			
4.1	Désignation de modèle et numéro de série			
4.1	Marquage "CEI 804" ou équivalent			
4.1	Classe			
4.3	Liste des accessoires si approprié			
5	Scellés ou marques de protection			
5	Emplacement de la marque de vérification			

B.27 Manuel d'utilisation (CEI 804: 11.2)

Exigence conformément à CEI 804	Information	+	-	Remarques
11.2.1	Type de microphone, méthode de montage			
11.2.2	Direction de référence			
11.2.3	Étendue du niveau équivalent continu de pression acoustique			
11.2.4	Domaines de linéarité et d'aptitude à la mesure des impulsions			
11.2.5	Durées d'intégration fixes			
11.2.6	Fréquence de référence			
11.2.7	Niveau de pression acoustique de référence			
11.2.8	Gamme de référence			
11.2.9	Effet des vibrations			
11.2.10	Effet des champs magnétiques			
11.2.11	Effet de la température			
11.2.12	Effet de l'humidité			
11.2.13	Limites de température et d'humidité			
11.2.14	Correction pour le câble prolongateur			
11.2.15	Effet des accessoires			
11.2.16	Procédure d'étalonnage			
11.2.17	Emplacement du boîtier de l'instrument et de l'observateur			
11.2.18	Utilisation de filtres, etc.			
11.2.19	Impédance électrique du connecteur de sortie			
11.2.20	Temps de chauffage			
11.2.21	Durée de stabilisation			
11.2.22	Durée de vie des batteries			
11.2.23	Correction de champ diffus			
11.2.24	Réponse directionnelle			
11.2.25	Impédance électrique à substituer au microphone			
11.2.26	Étalonnage de champ diffus			
11.2.27	Étendue de l'indicateur			
11.2.28	Montage de l'instrument à l'essai			