

FICHE TECHNIQUE

Dosimètre 4444

Dosimètre avec enregistrement de données 4445

Dosimètre avec enregistrement de données, antidéflagrant, 4445 E

Le Dosimètre 4444, le Dosimètre avec enregistrement de données 4445 et le Dosimètre avec enregistrement de données antidéflagrant 4445 E sont des appareils légers et robustes qui permettent d'évaluer l'exposition sonore quotidienne des personnes sur leur lieu de travail. Ils sont dotés des fonctionnalités nécessaires pour effectuer toutes les mesures pertinentes. En supplément, le 4445 et le 4445 E intègrent une fonction d'analyse statistique des mesures et une fonction d'enregistrement de valeurs choisies par l'utilisateur.

Ces appareils sont destinés à un usage au quotidien. Ils se manipulent simplement : mise en marche, calibrage, déclenchement du mesurage. Réglage et prise en charge des données peuvent être effectués à partir d'un PC.

Ces appareils peuvent être directement reliés à une imprimante, ou à un PC pour le traitement des résultats.



UTILISATIONS ET CARACTÉRISTIQUES

UTILISATIONS

- Evaluation de l'exposition sonore quotidienne
- Mesure du bruit au poste de travail

CARACTÉRISTIQUES

- Facilité d'utilisation, lecture directe des résultats
- Léger, peu encombrant
- Construction robuste
- Huit configurations prédéfinies en conformité avec les normes internationales et nationales sur le bruit au poste de travail
- Treize configurations définies librement par l'utilisateur
- Traitement des résultats au moyen des logiciels PC 7815 Noise Explorer et 7825 Protector
- Téléchargement des configurations dans le Dosimètre à partir du PC
- Verrouillage du clavier contre les aléas de manipulation
- La fonction d'analyse statistique et l'enregistrement d'un choix de valeurs paramétriques permettent de déterminer avec plus de précision les causes de la dose mesurée (4445 et 4445 E)
- Programmeurs avec présélection de l'heure et de la durée des mesurages (4445 et 4445 E)
- Un modèle antidéflagrant, le 4445 E, est disponible pour une utilisation en atmosphères explosives et pour des mesurages tenus en main (avec microphone tige optionnel)

Prévention des lésions de l'ouïe induites par l'exposition au bruit sur le lieu de travail

Un dosimètre est un outil utilisé dans le cadre de la prévention des lésions de l'appareil auditif induites par l'exposition au bruit sur le lieu de travail. Car l'exposition répétée à un niveau de bruit moyen élevé est une principale cause d'apparition d'un déficit auditif chez beaucoup d'individus, et ce généralement à leur insu. Les Dosimètres 4444, 4445 et 4445 E sont de petits appareils robustes, faciles à utiliser et à porter sur soi au cours de la journée de travail. Ils constituent une solution simple et efficace pour évaluer l'exposition sonore quotidienne et prévenir les déficits d'audition dus aux activités professionnelles.

Définition des doses de bruit

Niveau critère

Un dosimètre sert typiquement à mesurer la quantité de bruit à laquelle est exposée une personne au cours de sa journée de travail. Ce petit appareil léger, porté par l'employé, et dont le microphone s'attache à proximité de l'oreille, mesure en continu le niveau de pression acoustique et calcule la "dose" de bruit reçue au cours de la journée. La dose de bruit, c'est le niveau acoustique moyen équivalent pendant huit heures (durée de référence) ; ce niveau doit être inférieur à une limite réglementaire spécifiée (Niveau critère, généralement 85 dB). La dose de bruit peut aussi être exprimée en pourcentage de la valeur maximale autorisée.

Le niveau équivalent pour une période de 8 heures peut être extrapolé à partir d'une durée de mesurage inférieure à 8 heures si les niveaux acoustiques restent identiques jusqu'au terme de cette période. C'est la Dose de bruit estimée.

Coefficient de bissection

Si la limite est établie à 85 dB et que la personne est exposée à un niveau de pression acoustique constant de 85 dB pendant huit heures, il en résultera une dose de bruit de 100%. Un niveau acoustique constant de 88 dB résultera, selon la norme ISO, à une dose de 200%. ISO utilisant une moyenne basée sur le principe de l'énergie égale pour le calcul de la dose de bruit, le coefficient de bissection (l'augmentation de niveau pour laquelle la dose est multipliée par deux) est de 3 dB. Avec un coefficient de bissection de 3 dB, le niveau moyen sur huit heures est le $L_{EX,8h}$. L'Exposition sonore (en unités physiques) pendant la durée du mesurage est exprimée par E (Pa^2h).

La norme OSHA utilise pour sa part un coefficient de bissection de 5 dB (le niveau doit s'élever à 90 dB pour multiplier la dose de bruit par deux). Avec un coefficient de bissection de 5 dB, le niveau moyen sur huit heures est le TWA (Time Weighted Average), tandis que, pour des coefficients de bissection de 4, 5 ou 6, le niveau moyen pour la durée du mesurage est le L_{avg} .

Seuil

La plupart des réglementations stipulent que, dans le cadre des mesurages du bruit sur les lieux de travail, les niveaux inférieurs à une certaine limite (seuil) doivent être ignorés. C'est pourquoi le Dosimètre ne prend en compte que les niveaux supérieurs à ce seuil pour calculer l'exposition.

Mesurage des doses de bruit

Avant de collecter les données, il est impératif de vérifier que les mesurages seront conformes aux textes réglementaires en vigueur et feront intervenir des définitions et des procédures valides. Les 4444 et 4445 sont livrés avec sept configurations de réglages prédéfinis répondant aux référentiels OSHA, MSHA, DOD, ACGIH (normes nord-américaines) et ISO 85^a, ISO 90^a (normes internationales) les plus communément utilisés, garantissant la validité des mesures

et réduisant les réglages à de simples vérification de conformité. Deux configurations supplémentaires sont destinées aux mesures sonométriques : METER, qui stocke les données en mémoire ; et SLM, qui se contente de les afficher à l'écran, sans les mémoriser.

En complément, treize configurations additionnelles peuvent être définies par l'utilisateur et chargées dans le Dosimètre via les Logiciels PC 7815 Noise Explorer et 7825 Protector.

Le 4444 et le 4445 sont optimisés pour le calcul des doses de bruit. Une procédure de mesurage se résume donc à quelques manipulations simples (voir Fig. 1) :

- Mise en place de l'appareil et du microphone
- Lancement du mesurage
- Arrêt du mesurage au terme de la journée de travail
- Vérification des résultats stockés avant impression ou transfert dans un logiciel de traitement des données

Fig. 1

Le microphone s'accroche sur le col et le Dosimètre loge facilement dans une poche de la combinaison de travail



Fonctions d'analyse des résultats

Les Dosimètres avec enregistrement de données 4445 et 4445 E bénéficient de toutes les fonctionnalités du 4444, auxquelles ils en ajoutent d'autres pour une plus grande efficacité des mesures de prévention des nuisances sonores en environnement professionnel :

- Analyse statistique des niveaux de bruit
- Enregistrement de données (historique des valeurs mesurées)
- Programmeurs pour lancement/arrêt automatique des mesurages

Les fonctions de calcul statistique et d'enregistrement sont très utiles pour évaluer la validité des mesures. Un examen des données statistiques, par exemple, permet de dresser un "état des lieux acoustique" pour une zone de travail donnée, avec variation éventuelle des niveaux dans le temps, et d'établir si l'origine de doses excessives est à chercher dans un niveau de bruit général élevé ou si elle est due à des incidents isolés. Par exemple, si un travailleur tape directement sur le microphone, le pic sonore résultant se distinguera clairement comme une anomalie par rapport au niveau acoustique général et pourra être ignoré. L'enregistrement de valeurs paramétriques est également une aide précieuse pour comprendre la situation : il consiste à effectuer un grand nombre de mesurages sur une longue période et à horodater les données recueillies à chaque poste. L'historique qui en résulte révèle notamment la fréquence d'apparition des niveaux excessifs et leur positionnement dans le temps, ce qui permet de corréler les problèmes de bruit avec certains processus ou certaines périodes de travail, et de faire le tri entre données pertinentes pour l'évaluation et données à éliminer.

a. Procédures ISO utilisant des Niveaux critères de 85 dB et 90 dB

Les programmeurs sont un moyen pratique d'automatiser les mesurages de dose journaliers et font gagner du temps. La fonction de programmation permet par exemple d'anticiper une semaine complète de mesurages. Le Dosimètre peut commencer à mesurer chaque matin, quand l'employé prend son service, et s'arrêter au terme prévu de sa durée de travail. Ainsi, il n'est pas nécessaire de contacter personnellement chaque jour chaque opérateur pour préparer l'appareil.

Ces fonctionnalités supplémentaires du 4445 s'ajoutant aux fonctions de base déjà complètes du 4444, un Dosimètre 4444/4445 constitue véritablement un excellent outil pour la maîtrise des problèmes de bruit sur le lieu de travail.

Modèle antidéflagrant (4445 E)

Une version antidéflagrante du 4445 est également disponible. Elle est certifiée utilisable en atmosphères explosives (sites miniers et pétrochimiques, par exemple) en conformité avec le code de certification ATEX EEx ia I M1 et EEx ia IIC T4 II 1 G.

Lorsqu'il est équipé du Microphone à tige MM 0274, ce modèle se transforme en un sonomètre tenu en main de Classe 2.

Logiciel 7825 Protector™ d'évaluation sur PC de l'exposition sonore quotidienne

Protector est un logiciel compatible Windows® dédié à l'archivage et au traitement des mesures d'exposition au bruit. Il permet aussi d'effectuer des simulations à partir de ces données. Conçu pour une utilisation conjointe avec les dosimètres et les sonomètres-analyseurs Brüel & Kjær, Protector extrapole rapidement le niveau d'exposition sonore quotidienne à partir d'échantillons de mesures associées à des personnes ou des emplacements de travail spécifiques.

La méthode d'évaluation est conforme à ISO 9612.2. Lorsque seuls les mesurages à des postes de travail fixes sont disponibles et que les opérateurs se déplacent, Protector simule les déplacements des personnes exposées en combinant les mesures de niveaux aux divers emplacements avec le temps de présence des personnes à ces emplacements.

Logiciel 7815 Noise Explorer™ pour reporting sur PC des données

Noise Explorer est un logiciel compatible Windows® dédié à la présentation sur PC et au reporting des données vibroacoustiques recueillies par les dosimètres et sonomètres-analyseurs Brüel & Kjær. Le transfert des données est direct entre 7815 Noise Explorer et 7825 Protector.

Conformité à la réglementation

	Le label CE indique la conformité aux directives européennes sur la CEM et sur les courants basse tension. La coche indique la conformité aux exigences CEM en Australie et en Nouvelle-Zélande.
Emission CEM	EN/IEC 61000-6-3 : Norme générique. Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/IEC 61000-6-4 : Norme générique. Environnement industriel. CISPR 22 : Perturbations radioélectriques des appareils de radio et de télécommunication. Limites de Classe B. FCC : Limites de Classe B.
Immunité CEM	EN/IEC 61000-6-1 : Norme générique. Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/IEC 61000-6-2 : Norme générique. Environnement industriel EN/IEC 61326 : Equipements électriques de mesure, de contrôle et de laboratoire – Exigences CEM.
 4445 E uniquement	EN 50014 : Appareil électrique en atmosphères explosives. Exigences générales. EN 50020 : Appareil électrique en atmosphères explosives. Sécurité intrinsèque "i" (2002).

Spécifications des Dosimètre 4444, Dosimètre avec enregistrement de données 4445 et Dosimètre avec enregistrement de données antidéflagrant 4445 E

Spécifications communes à tous les modèles, sauf indication contraire. Références normatives internationales et nationales communes à tous les modèles :

- CEI 61252, ANSIS 1.25
- CEI 60651–1979 Classe 2^a
- CEI 60804–2000 Classe 2^a
- ANSIS 1.4–1983 Type S(1)
- ANSIS 1.43–1997

MICROPHONE INCLUS

Type : Microphone 1/4 pouce avec câble intégré

Connecteur : LEMO à 5 broches

GESTION DU MESURAGE

Contrôle manuel : via les touches Départ/Pause/Continuer et Stop. Suite à une pression sur la touche Départ, le mesurage commencera quand l'horloge atteindra 00 secondes

GAMMES DE MESURAGE

Gamme de linéarité et d'indication à 4 kHz (CEI 60804) :

30–100 : 43^b–100 dB (A et C)

50–120 : 50–120 dB (A et C)

70–140 : 70–140 dB (A et C)

Gamme de valeurs crête :

Valeur crête Lin et pondérée C au-dessus des 40 dB supérieurs de chaque gamme de mesurage

30–100 : 63–103 dB Crête

50–120 : 83–123 dB Crête

70–140 : 103–143 dB Crête

PONDÉRATIONS FRÉQUENTIELLES

Détecteur de valeur efficace : A ou C

Détecteur Crête : C ou Lin

PONDÉRATIONS TEMPORELLES

F(ast), S(low) et I(mpulse) (détecteur de valeur efficace)

COEFFICIENT DE BISSECTION

3 dB (toujours), plus un coefficient additionnel de 4, 5 ou 6 dB

DÉLAI DE STABILISATION

10 secondes à la mise en marche

CALIBRAGE

Effectué avant et après chaque mesurage au moyen d'un Calibre acoustique 4231 (en option). Adaptateur pour calibre fourni avec le Dosimètre

CONFIGURATION

Huit configurations prédéfinies par défaut – voir Tableau 1.

Treize configurations supplémentaires que l'utilisateur peut définir

PARAMÈTRES MESURÉS

Les paramètres sont sélectionnés en fonction de la configuration et du mode choisis. Par exemple, les paramètres basés sur un coefficient de bisection autre que 3 dB ne sont ni calculés ni affichés avec une configuration basée sur ISO.

a. Températures de fonctionnement : 0–40°C pour une précision $\leq \pm 0,5$ dB.

b. 10 dB au dessus du seuil de bruit.

Paramètres mesurables :

- Dose de bruit en pourcentage (Dose%)^c
- Dose de bruit estimée sur 8 heures (Projected Dose%)^c
- Exposition sonore (Pa²h)
- TWA (Time Weighted Average)^c sur 8 heures
- TWA (Time Weighted Average)^c sur durée de référence choisie
- Niveau de pression acoustique (SPL)
- Niveau de pression acoustique minimal (L_{min})
- Niveau de pression acoustique maximal (L_{max})
- Niveau d'exposition sonore (L_{EX,d}) sur 8 heures
- Niveau d'exposition sonore (L_{EX,v}) sur durée de référence choisie
- Niveau crête maximal (L_{Cpk} ou L_{Lpk})
- Niveau continu équivalent (L_{eq}), coeff. de bisection de 3 dB
- Niveau moyen pondéré I (L_{Ieq}), coeff. de bisection de 3 dB
- Niveau acoustique moyen (L_{avg}), coeff. de bisection de 4, 5 ou 6 dB (si applicable avec la configuration)
- Niveau d'exposition à un événement de bruit (L_E ou SEL)

NIVEAU CRITÈRE ET NIVEAU SEUIL

Régis par les configurations prédéfinies en fonction de la norme appliquée. Pour les configurations définies par l'utilisateur, à spécifier dans la gamme suivante :

- Seuil : 70–90 dB par pas de 1 dB
- Critère : 80–90 dB par pas de 1 dB

INDICATIONS DE SURCHARGE

à 0,1 dB au-dessus de la limite haute de la gamme de mesurage sélectionnée. Affichée à l'écran et stockée avec les mesures

INDICATIONS DE SOUS-GAMME

à 1 dB au-dessous de la limite basse de la gamme de mesurage sélectionnée. Affichée à l'écran et stockée avec les mesures

VERROUILLAGE DU CLAVIER

Verrouillage et déverrouillage par pression sur des combinaisons de touches : flèches haut et bas pour verrouiller, gauche et bas pour déverrouiller

HORLOGE

Temps réel avec calendrier

MEMOIRE

50 résultats de mesurage stockés, pour affichage, transfert et impression. Effacement de mesures via le clavier de l'instrument ou via les Logiciels 7815 et 7825

SORTIE DES DONNÉES

Transfert sur PC (via câble inclus)

Rapport préformaté imprimable sur Imprimante parallèle (Centronics) (via Câble AO 0576 non inclus)

TEMPÉRATURE DU MICROPHONE

Pour maintenance uniquement, affichée avec une résolution de 0,1°C

PILE

Unique, 9 V alcaline (CEI 6LF22)

(le 4445 E requiert Duracell MN1604 PP3 ou Duracell 'Procell')

c. Seuil appliqué.

Tableau 1 Configurations prédéfinies par défaut

Configuration	OSHA	MSHA	DOD	ACGIH	ISO 85	ISO 90	METER	SLM
Gamme de mesurage (dB)	70–140	70–140	70–140	70–140	70–140	70–140	50–120	70–140
Pondération temporelle	Slow	Slow	Slow	Slow	Fast	Fast	Fast	Slow
Pondération fréquentielle	A	A	A	A	A	A	A	A
Pondération fréquentielle crête	Lin	Lin	Lin	Lin	C	C	C	Lin
Coefficient de bisection	3 et 5	3 et 5	3 et 4	3	3	3	3	3
Seuil (dB)	80	80	80	80	70	70	N/A	N/A
Niveau critère (dB)	90	90	85	85	85	90	N/A	N/A
Modifiable par l'utilisateur	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui

Autonomie : Typiquement >35 h à température ambiante (4445E : >30 h)

L'appareil interrompt le mesurage et stocke les données avant que le niveau de la pile ne devienne trop faible.

Indicateur de charge : Symbole indiquant 8 niveaux de tension.

Message BATT FAIL quand la tension est trop faible

Sauvegarde : Super condensateur incorporé garantissant une autonomie de 15 minutes, le temps de remplacer la pile

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Températures de fonctionnement :

-0 à +40°C, avec une précision $\leq \pm 0,5$ dB

-10 à +50°C, avec une précision $\leq \pm 0,8$ dB

Le 4445E fonctionne à une température maximale de +40°C

Températures de stockage : -10 à +50°C

Humidité $\pm 0,5$ dB : 30% – 90% (sans condensation)

Influence des champs magnétiques : Négligeable

Influence des vibrations : Négligeable

ENCOMBREMENT ET POIDS

Dimensions : 120 × 65 × 30 mm, sans le microphone

Poids : 280 g avec la pile.

(4445E : 380g)

Spécifications supplémentaires du 4445 (et 4445 E)

MICROPHONE OPTIONNEL MM0274 (4445 E UNIQUEMENT)

Type : Microphone tige 1/4 de pouce

Connecteur : LEMO à 5 broches

GESTION DU MESURAGE

Durée du mesurage : réglable sur 5, 10, 15 ou 30 minutes ou 1, 2, 4, 8, 12 ou 24 heures

PROGRAMMATEURS

Jusqu'à 16 séquences programmables (départ/arrêt automatiques) un mois avant l'heure du mesurage (au maximum)

Départ/arrêt contrôlé par programmeur : réglable à partir du logiciel sur PC, activable/désactivable via menus sur l'appareil. Pour que le programmeur fonctionne, l'appareil doit être sous tension

SYNCHRONISATION

Programmeur disponible pour synchroniser l'intervalle d'enregistrement avec l'horloge temps réel. Par exemple, s'il est

activé, et que l'intervalle est de 1 heure, l'enregistrement commencera exactement lorsque la prochaine heure complète commencera

PARAMÈTRES MESURÉS

Niveaux statistiques (L_N), cinq valeurs choisies par l'utilisateur par pas de 1 dB (par défaut : L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99})

Stockage d'une distribution statistique (résolution de 0,5 dB)

ENREGISTREMENT

Jusqu'à dix valeurs paramétriques, choisies parmi les paramètres suivants (si l'intervalle d'enregistrement est ≥ 1 minute) :

L_{eq} , L_{leq} , L_{avg} , L_{min} , L_{max} , L_{pkmax} , L_N

Intervalle d'enregistrement : 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min ou 60 min

Capacité d'enregistrement : Plus de 220 000 valeurs à tout moment

Références de commande

Type 4444 Dosimètre
Type 4445 Dosimètre avec enregistrement de données
Type 4445 E Dosimètre avec enregistrement de données antidéflagrant

LIVRÉ AVEC LES ACCESSOIRES SUIVANTS

MM0111 Microphone 1/4" avec câble intégré (4444 et 4445)
MM0275 Microphone 1/4" avec câble intégré (4445 E)
KE0428 Mallette de transport avec garniture
DP0952 Adaptateur 1/4" pour Calibreur acoustique 4231
AO0577 Câble d'interface série
QB0016 Pile alcaline 9V (× 2)

Accessoires en option

Type 4231 Calibreur acoustique
MM0274 Microphone tige (pour 4445 E)
Type 7815 Logiciel Noise Explorer
Type 7825 Logiciel Protector

AO0576 Câble d'Interface vers Imprimante Interface parallèle
MM0111 Microphone 1/4" avec câble intégré (pour 4444 et 4445)
MM0275 Microphone 1/4" avec câble intégré (pour 4445 E)

PRESTATIONS DE MAINTENANCE

4444-CAI Etalonnage initial accrédité du 4444
4444-CAF Etalonnage accrédité du 4444
4444-CTF Etalonnage traçable du 4444
4444-EW1 Extension de garantie, un an
4445-CAI Etalonnage initial accrédité du 4445
4445-CAF Etalonnage accrédité du 4445
4445-CTF Etalonnage traçable du 4445
4445-EW1 Extension de garantie, un an
4445 E-CAI Etalonnage initial accrédité du 4445 E
4445 E-CAF Etalonnage accrédité du 4445 E
4445 E-CTF Etalonnage traçable du 4445 E
4445 E-EW1 Extension de garantie, un an

MARQUES COMMERCIALES

Windows est une marque déposée Microsoft Corporation aux Etats-Unis et/ou dans d'autres pays

Brüel & Kjær se réserve le droit de modifier spécifications et accessoires sans préavis

USINE: DK-2850 Naerum · Danemark · Tél.: +45 4580 0500 · Télécopie: +45 4580 1405
www.bksv.com · info@bksv.com

Brüel & Kjær Canada Ltd.: 6600 Trans-Canada Hwy · Pointe Claire · Québec H9R 4S2
Tél.: (514) 6958225 · Fax: (514) 6954808

Brüel & Kjær France: 46, rue du Champoreux · 91540 Mennecy · Tél.: 01 6990 7100 · Fax: 01 60900255
www.bksv.fr · info.fr@bksv.com

Traduction française de : Technical Data BP 2106 – 11

Brüel & Kjær 

