NORME INTERNATIONALE

ISO 17201-1

Deuxième édition
2018-11

Acoustique — Bruit des stands de tir —

Partie 1: Mesurage de l´énergie sonore en sortie de bouche

Acoustics — Noise from shooting ranges —

Part 1: Determination of muzzle blast by measurement

Numéro de référence
ISO 17201-1:2018(F)

© ISO 2018



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Arme et munition **5**
4.1 Généralités 5
4.2 Arme 6
4.3 Munition 7
4.4 Paramètres balistiques 8
4.5 Contexte de l'essai 8
4.6 Autres éléments (fonctions et dispositifs) 9
5 Concept de base pour le mesurage et l'analyse **9**
5.1 Généralités 9
5.2 Grandeur à mesurer 10
5.3 Niveau de distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source 11
5.4 Niveau de distribution angulaire interpolée de l'énergie acoustique émise par la source 11
5.5 Niveau d'énergie acoustique émise par la source 12
5.6 Directivité 12
6 Site de mesurage **12**
6.1 Site 12
6.2 Conditions météorologiques 12
7 Planification des mesurages **13**
7.1 Observations d'ordre général 13
7.2 Arme 13
7.3 Position de mesure 13
7.4 Appareillage de mesure 14
7.5 Traitement du bruit émis par un projectile 14
8 Étalonnage et validation **14**
9 Méthodes de mesure **15**
9.1 Généralités 15
9.2 Correction de la réflexion par le sol 15
10 Contrôle de la configuration de mesurage **15**
11 Incertitude de mesure **16**
11.1 Généralités 16
11.2 Méthode empirique 16
12 Rapport **17**
Annexe A (informative) **Glossaire des armes légères** **19**
Annexe B (informative) **Exemple** **31**
Annexe C (informative) **Lignes directrices pour l'incertitude de mesure** **39**
Bibliographie **42**

© ISO 2018 – Tous droits réservés

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 17201-1:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle comprend également le Corrigendum technique ISO 17201-1:2005/Cor 1:2009.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— révision rédactionnelle du document complet;

— révision technique de 5.1, en particulier de la Figure 3 et de la formule associée;

— révision rédactionnelle de l'Annexe A (informative) "Glossaire des armes légères";

— révision technique de l'Annexe B (informative);

— mise à jour des références.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 17201 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

 © ISO 2018 – Tous droits réservés

Introduction

L'initiative d'élaborer une norme sur le bruit impulsionnel des stands de tir a été prise par l'AFEMS (Association of European Manufacturers of Sporting Ammunition, l'association des fabricants européens de munitions pour le tir sportif), en avril 1996, sous la forme d'une proposition formelle au CEN. Après consultation au CEN en 1998, le CEN/TC 211, *Acoustique*, a demandé à l'ISO/TC 43/SC 1, *Bruit*, de préparer la série de normes ISO 17201.

Afin d'obtenir des données fiables pour la prévision des niveaux de bruit émis par les tirs et perçus à un point donné, il est nécessaire de déterminer l'énergie sonore d'émission en sortie de bouche. La détonation à la bouche est produite par les gaz de la charge propulsive éjectés par le canon d'une arme; dans la plupart des cas, le gaz est expulsé à une vitesse supersonique. À proximité de la bouche, la pression acoustique est très élevée et ne peut être décrite en termes d'acoustique linéaire. Pour les besoins du présent document, la zone non linéaire est définie grâce à l'observation d'un niveau de pression acoustique de crête de 154 dB ou plus. Le présent document définit par quelle méthode l'énergie sonore et la directivité en sortie de bouche peuvent être obtenues à partir du mesurage des niveaux d'exposition sonore et de quelle manière ces mesurages doivent être effectués. L'énergie acoustique émise, sa directivité et sa structure spectrale peuvent servir à l'établissement de modèles de propagation du son pour l'évaluation du bruit ambiant. Elle ne peut pas être utilisée pour les calculs des niveaux d'exposition sonore à proximité de l'arme, par exemple pour apprécier les lésions causées aux personnes ou aux animaux.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Acoustique — Bruit des stands de tir —

Partie 1:
Mesurage de l´énergie sonore en sortie de bouche

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode permettant de déterminer l'énergie acoustique émise en sortie de bouche pour des armes de calibres inférieurs à 20 mm ou des charges explosives de moins de 50 g d'équivalent TNT. Elle est applicable à des distances où les valeurs de crête de pression acoustique observées sont inférieures à 1 kPa (équivalent à un niveau de pression acoustique de crête de 154 dB). L'énergie sonore émise, la directivité de la source et leur structure spectrale, déterminées par ce mode opératoire, peuvent être utilisées en tant que données d'entrée pour les modes de propagation du son permettant la prédiction du bruit généré par les tirs au voisinage des stands de tir. En outre, les données peuvent servir à comparer le bruit émis par différents types d'armes ou différents types de munitions utilisées par la même arme.

Le présent document concerne les armes utilisées dans les stands de tir, mais elle peut également s'appliquer aux armes à usage militaire. Elle n'est pas applicable pour les besoins d'une évaluation des dommages auditifs ou des niveaux sonores dans la zone non linéaire.

Les suppresseurs et silencieux ne sont pas pris en considération dans le présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

3.1
pression acoustique
p
différence entre la pression instantanée et la pression statique

Note 1 à l'article: La pression acoustique est exprimée en pascals (Pa).

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Note 2 à l'article: La pression statique est la pression qui existe en l'absence de toute onde acoustique.

Note 3 à l'article: La présente définition s'applique à un milieu permettant un écoulement moyen non nul dans l'atmosphère.

Note 4 à l'article: La présente définition est techniquement conforme à l'ISO 80000-8:—[1)], Article 8-2.2.

Note 5 à l'article: Pour la définition de la "pression statique", voir l'ISO 80000-8:—, Article 8-2.1, avec la différence qu'elle autorise un écoulement moyen non nul.

3.2
niveau de pression acoustique
L_p
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique efficace, p_{rms}, au carré de la valeur de référence, p_0

$$L_p = 10 \lg \frac{p_{\mathrm{rms}}^2}{p_0^2} \mathrm{dB} \tag{1}$$

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: La pression acoustique est exprimée en pascals (Pa).

Note 3 à l'article: Pour le son se propageant dans l'air et d'autres gaz, la pression acoustique de référence est donnée par p_0 = 20 µPa.

Note 4 à l'article: Le niveau de pression acoustique peut être pondéré en fréquence ou en fonction du temps.

Note 5 à l'article: La présente définition est techniquement conforme à l'ISO 80000-8:—, Article 8-15.

[SOURCE: ISO/TR 25417:2007, 2.2, modifié — «la pression acoustique, p» a été remplacé par «la pression acoustique efficace, p_{rms}»; la formulation «où la valeur de référence, p_0, est 20 µPa» a été supprimée; les NOTES 1 et 2 d'origine ont été supprimées; les Notes 1, 2, 3, 4 et 5 à l'article ont été ajoutées.]

3.3
pression acoustique de crête
$p_{\mathrm{crête}}$
pression acoustique (3.1) absolue maximale pendant un intervalle de temps déclaré

Note 1 à l'article: La pression acoustique de crête est exprimée en pascals (Pa).

[SOURCE: ISO/TR 25417:2007, 2.4, modifié — L'expression «plus grande» a été remplacée par «maximale»; le mot «certain» a été remplacé par «déclaré»; la NOTE 2 a été supprimée.]

3.4
niveau de pression acoustique de crête
$L_{p,\mathrm{crête}}$
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la *pression acoustique de crête*, $p_{\mathrm{crête}}$ (3.3), au carré de la valeur de référence, p_0

$$L_{p,\mathrm{crête}} = 10 \lg \frac{p_{\mathrm{crête}}^2}{p_0^2} \mathrm{dB} \tag{2}$$

Note 1 à l'article: La valeur de référence est donnée par p_0 = 20 µPa.

Note 2 à l'article: Le niveau de pression acoustique de crête est exprimé en décibels (dB).

Note 3 à l'article: Il convient de déterminer la pression acoustique de crête avec un détecteur tel que défini dans l'IEC 61672-1; l'IEC 61672-2 ne spécifie que l'exactitude d'un détecteur en utilisant une pondération C.

1) En cours d'élaboration.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

[SOURCE: ISO/TR 25417:2007, 2.5, modifié — La formulation «où la valeur de référence, p_0, est 20 µPa» a été supprimée; la NOTE d'origine a été supprimée; les Notes 1, 2 et 3 à l'article ont été ajoutées.]

3.5
durée d'un événement
T
intervalle de temps déclaré suffisamment long pour englober l'ensemble du son significatif d'un événement spécifié

Note 1 à l'article: La durée d'un événement est exprimée en secondes (s).

3.6
exposition sonore
E_T
intégrale du carré de la *pression acoustique*, p (3.1), sur un intervalle de temps ou une *durée d'événement*, T (3.5), déclaré commençant à t_1 et finissant à t_2

$$E_T = \int_{t_1}^{t_2} p^2(t)\mathrm{d}t \tag{3}$$

Note 1 à l'article: L'exposition sonore est exprimée en pascals carrés·secondes (Pa^2s).

[SOURCE: ISO/TR 25417:2007, 2.6, modifié — Les NOTES 1 à 4 d'origine ont été supprimées; la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.7
niveau d'exposition sonore
$L_{E,T}$
dix fois le logarithme décimal du rapport de l'exposition sonore, ET (3.6), à une valeur de référence, E_0

$$L_{E,T} = 10\lg\frac{E_T}{E_0}\,\mathrm{dB} \tag{4}$$

Note 1 à l'article: Le niveau d'exposition sonore est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: Pour le son se propageant dans l'air et d'autres gaz, la valeur de référence est donnée par E_0 = 400 μPa^2s.

Note 3 à l'article: La présente définition est techniquement conforme à l'ISO 80000-8:—, Article 8-17.

[SOURCE: ISO/TR 25417:2007, 2.7, modifié — Les NOTES 1 à 3 d'origine ont été supprimées; les Notes 1, 2 et 3 à l'article ont été ajoutées.]

3.8
énergie acoustique émise par la source
Q
énergie acoustique totale produite pendant la durée de l'événement

Note 1 à l'article: L'énergie acoustique émise par la source est exprimée en joules (J).

3.9
niveau d'énergie acoustique émise par la source
L_Q
dix fois le logarithme décimal du rapport de l'*énergie acoustique émise par la source, Q* (3.8), à l'énergie acoustique de référence émise par la source, Q_0

$$L_Q = 10\lg\left(\frac{Q}{Q_0}\right)\mathrm{dB} \tag{5}$$

Note 1 à l'article: Le niveau d'énergie acoustique émise par la source est exprimé en décibels (dB).

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Note 2 à l'article: La valeur de référence est donnée par $Q_0 = 10^{-12}$ J.

3.10
distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source
$S_q(\alpha)$
énergie acoustique rayonnée par la détonation en champ lointain par unité d'angle solide

Note 1 à l'article: L'énergie acoustique rayonnée par la détonation dans les limites d'un cône étroit centré sur la direction α (3.14) est:

$$S_q(\alpha) = \frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}\Omega} \tag{6}$$

où

Q est l'*énergie acoustique* (3.8);

Ω est l'angle solide exprimé en stéradians.

Note 2 à l'article: La distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source, $S_q(\alpha)$, est exprimée en joules par stéradian (J sr^{-1}).

Note 3 à l'article: Il est supposé une symétrie de révolution autour de la ligne de tir avec $\alpha = 0$.

3.11
distribution angulaire interpolée de l'énergie acoustique émise par la source
$\bar{S}_q(\alpha)$
fonction continue en α de la *distribution de l'énergie acoustique émise par la source* $S_q(\alpha)$ (3.10) dérivée en utilisant une méthode d'interpolation définie

Note 1 à l'article: La distribution angulaire interpolée de l'énergie acoustique émise par la source, $\bar{S}_q(\alpha)$, est exprimée en joules par stéradian (J sr^{-1}).

3.12
niveau de distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source
$L_q(\alpha)$
distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source (3.10), donnée par dix fois le logarithme décimal du rapport de la *distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source,* $S_q(\alpha)$ (3.10) à la valeur de référence, S_{q_0}

$$L_q(\alpha) = 10 \lg \left[\frac{S_q(\alpha)}{S_{q_0}} \right] \mathrm{dB} \tag{7}$$

Note 1 à l'article: Le niveau de distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source, $L_q(\alpha)$, est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: La valeur de référence est donnée par $S_{q_0} = 10^{-12}$ J sr^{-1}.

3.13
niveau de distribution angulaire interpolée de l'énergie acoustique émise par la source
$\bar{L}_q(\alpha)$
fonction continue en α du *niveau de distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source*, $L_q(\alpha)$ (3.12), dérivée en utilisant une méthode d'interpolation définie

Note 1 à l'article: Le niveau de distribution angulaire interpolée de l'énergie acoustique émise par la source est exprimé en décibels (dB).

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.14
angle alpha
α
angle situé entre la ligne de tir et la ligne reliant la bouche au récepteur

Note 1 à l'article: L'angle alpha est exprimé en radians dans toutes les formules.

3.15
angle bêta
β
angle décrivant la rotation autour de la ligne de tir, dans le sens antihoraire, tel que vu par le tireur

Note 1 à l'article: L'angle bêta est exprimé en radians dans toutes les formules.

3.16
angle gamma
γ
angle décrivant l'inclinaison de la ligne de tir par rapport au plan horizontal

Note 1 à l'article: L'angle gamma est exprimé en radians dans toutes les formules.

Note 2 à l'article: Voir Figure 3.

3.17
angle delta
δ
angle formé par la projection de l'angle α sur le plan horizontal

Note 1 à l'article: L'angle delta est exprimé en radians dans toutes les formules.

Note 2 à l'article: Voir Figure 3.

3.18
directivité
$D(\alpha)$
différence entre le *niveau de distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source* (3.12) de la source soumise à essai et le niveau de distribution de l'énergie acoustique d'une source monopole ayant la même énergie acoustique que la source

Note 1 à l'article: La directivité est exprimée en décibels (dB).

3.19
distance à la bouche
r_m
distance mesurée de la bouche au point d'installation du microphone

Note 1 à l'article: La distance à la bouche est exprimée en mètres (m).

Note 2 à l'article: Voir Figure 3.

4 Arme et munition

4.1 Généralités

Afin de définir sans équivoque la combinaison arme plus munition pour laquelle le niveau d'exposition sonore en sortie de bouche est estimé, les informations données de 4.2 à 4.6 sont nécessaires. Tous les termes correspondent aux sens qui leur sont donnés dans la Référence [14] et dans l'Annexe A.

© ISO 2018 – Tous droits réservés