
**Acoustique — Bruit des stands de tir —
Partie 2:
Estimation de la détonation à la bouche
et du bruit du projectile par calcul**

Acoustics — Noise from shooting ranges —

Part 2: Estimation of muzzle blast and projectile sound by calculation
**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 17201-2:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17201-2:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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	2
3.1 Généralités	2
3.2 Directivité	5
3.3 Énergie	5
3.4 Fraction	7
3.5 Projectile	7
4 Modèle d'estimation des données relatives à la détonation à la bouche	8
4.1 Généralités	8
4.2 Estimation de l'énergie chimique	9
4.3 Estimation de l'énergie acoustique	9
4.4 Estimation de l'énergie de Weber	9
4.5 Estimation de la directivité	9
4.6 Estimation du spectre	9
5 Modèle d'estimation du bruit du projectile	10
5.1 Généralités	10
5.2 Estimation de l'énergie acoustique émise par le projectile	11
6 Exposition sonore	12
7 Incertitude de l'estimation	15
Annexe A (informative) Modèle d'explosion simple pour l'estimation de l'énergie sonore et de son spectre	16
Annexe B (informative) Qualité des données d'entrée	18
Annexe C (informative) Estimation du bruit à la bouche — Exemples	21
Annexe D (informative) Estimation de l'exposition sonore du bruit du projectile selon le diagramme de la Figure 3 — Exemple	29
Bibliographie	31

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 17201-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

L'ISO 17201 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Bruit des stands de tir*:

- iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>
ISO 17201-2:2006
- *Partie 1: Mesurage de l'énergie sonore en sortie de bouche*
 - *Partie 2: Estimation de la détonation à la bouche et du bruit du projectile par calcul*
 - *Partie 4: Estimation du bruit du projectile*

Les parties suivantes sont en préparation:

- *Partie 3: Lignes directrices pour le calcul de la propagation sonore*
- *Partie 5: Gestion du bruit*

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 (le document CEN 1085 y fait référence). Après consultation du CEN en 1998, le CEN/TC 211, *Acoustique*, a demandé à l'ISO/TC 43/SC 1, *Bruit*, d'élaborer l'ISO 17201.

Introduction

Deux principales sources dominent le bruit émis par les tirs des armes à feu: la détonation à la bouche et le bruit du projectile. Ces deux sources sont radicalement différentes. Le bruit de l'explosion des engins peut être traité comme le bruit à la bouche.

La détonation à la bouche est provoquée par l'expansion des gaz de la charge propulsive au niveau de la bouche. Elle peut être modélisée sur la base d'un volume essentiellement sphérique de ces gaz au moment où la vitesse d'expansion devient subsonique.

Le bruit du projectile est provoqué par le vol supersonique du projectile le long de la trajectoire allant de la bouche à la cible ou à un point de la trajectoire auquel la vitesse du projectile devient subsonique. Le bruit du projectile provient d'une section de la trajectoire qui rayonne une onde de choc dans une certaine direction.

En général, les méthodes visant à estimer l'énergie émise par ces sources reposent sur l'évaluation des énergies impliquées dans les processus concernés. Ces méthodes donnent des estimations pour la fraction de ces énergies qui se transforme en énergie acoustique. Le résultat de l'estimation produit des données acoustiques en fonction de l'énergie, de la direction et du contenu fréquentiel.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17201-2:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17201-2:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>

Acoustique — Bruit des stands de tir —

Partie 2:

Estimation de la détonation à la bouche et du bruit du projectile par calcul

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17201 spécifie des méthodes pour estimer les données acoustiques de source du bruit à la bouche et des explosions et les données de source du bruit du projectile, sur la base de données non acoustiques, pour les armes à feu de calibre inférieur à 20 mm et les charges explosives inférieures à 50 g d'équivalent TNT.

La présente partie de l'ISO 17201 traite des cas où il n'existe aucun mesurage de la source ou de ceux où les données nécessaires au calcul du bruit du projectile selon l'ISO 17201-4 ne sont pas connues, par exemple, pour mesurer le bruit de projectile de la grenaille tirée par des fusils de chasse. La présente partie de l'ISO 17201 peut également servir de méthode d'interpolation entre des mesures du bruit à la bouche.

Les données relatives à la source de bruit sont indiquées en termes d'énergie acoustique spectrale angulaire couvrant la plage de fréquences comprise entre 12,5 Hz et 10 kHz, et peuvent être utilisées comme données d'entrée pour le calcul de la propagation du son.

La présente partie de l'ISO 17201 ne s'applique pas à l'estimation des niveaux sonores pour l'évaluation des dommages auditifs. Elle ne peut pas non plus servir à prédire les niveaux de pression acoustique ou d'exposition sonore en deçà d'une distance spécifique où l'acoustique linéaire ne s'applique pas.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

ISO 17201-1:2005, *Acoustique — Bruit des stands de tir — Partie 1: Mesurage de l'énergie sonore en sortie de bouche*

ISO 17201-4, *Acoustique — Bruit des stands de tir — Partie 4: Estimation du bruit du projectile*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 17201-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Généralités

3.1.1

masse volumique de l'air

ρ

masse volumique de l'air dans les conditions de l'estimation

NOTE La masse volumique de l'air est exprimée en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3).

3.1.2

fréquence angulaire

ω

fréquence multipliée par 2π

NOTE La fréquence angulaire est exprimée en radians par seconde (rad/s) dans toutes les formules.

3.1.3

système de coordonnées (x, y)

système de coordonnées plan servant à décrire la géométrie, où l'axe des abscisses (x) correspond à la ligne de tir, avec $x = 0$ au niveau de la bouche, et l'axe des ordonnées (y) mesure la distance perpendiculaire par rapport à la ligne de tir, dans n'importe quel plan autour de la ligne de tir

NOTE 1 Le champ acoustique du bruit du projectile présente une symétrie de révolution autour de la ligne de tir.

NOTE 2 Les coordonnées sont données en mètres (m).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006>

3.1.4

coefficients cosinusoidaux

$C_{1,2,\dots,N}$

coefficients de la transformation en série de cosinus pour décrire la directivité de l'énergie angulaire émise par la source

3.1.5

angle de décélération

ε

différence entre l'angle de rayonnement au début et à la fin d'une partie de la trajectoire

NOTE L'angle de décélération est exprimé en radians (rad) dans toutes les formules.

3.1.6

énergie chimique spécifique potentiel

u

énergie chimique spécifique contenue dans la charge propulsive

NOTE L'énergie chimique spécifique est généralement exprimée en joules par kilogramme (J/kg).

3.1.7

ligne de tir

continuation de l'axe du canon

Voir Figure 1.

NOTE Les trajectoires balistiques peuvent être décrites comme une séquence de lignes droites. Alors, les méthodes s'appliquent à chaque segment. Les corrections du dispositif de visée sont ignorées.

3.1.10
angle de rayonnement

ξ
angle situé entre la ligne de tir et le vecteur du nombre d'ondes décrivant la direction locale de la propagation du son du projectile

NOTE 1 L'angle de rayonnement est exprimé en radians (rad) dans toutes les formules.

NOTE 2 ξ est l'angle complémentaire de l'angle de Mach.

3.1.11
angle alpha

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

NOTE 1 Voir l'ISO 17201-1:2005, Figure 3.

NOTE 2 L'angle alpha est exprimé en radians (rad) dans toutes les formules.

3.1.12
exposition sonore

E
intégrale temporelle de la pression acoustique instantanée élevée au carré et pondérée en fréquence pendant la durée de l'évènement

$$E = \int_T p^2(t) dt$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE L'exposition sonore est exprimée en pascals carrés seconde (Pa²·s).

3.1.13
niveau d'exposition sonore

L_E
dix fois le logarithme de base 10 du rapport entre l'exposition sonore et une valeur de référence

NOTE 1 Le niveau d'exposition sonore est exprimé en décibels (dB).

NOTE 2 Voir aussi l'ISO 1996-1.

NOTE 3 Le niveau d'exposition sonore d'une rafale unique de sons ou d'un son transitoire est donné par la formule:

$$L_E = 10 \lg \left[\int_T \frac{p^2(t)}{p_0^2 T_0} dt \right] \text{ dB}$$

où

$p(t)$ est la pression acoustique instantanée en fonction du temps;

$p_0^2 T_0$ est la valeur de référence [(20 μPa)² × 1 s].

3.1.14
vitesse du son dans l'air

c
vitesse du son dans les conditions de l'estimation

NOTE La vitesse du son dans l'air est exprimée en mètres par seconde (m/s).

3.1.15**zone de divergence** S_S

dimension de la zone située à une certaine distance de la trajectoire où se propage le son rayonné depuis le chemin respectif de la trajectoire

NOTE La zone de divergence est exprimée en mètres carrés (m²).

3.1.16**distance de propagation** r_S

distance entre le point d'émission du bruit du projectile, P_S , et le point de réception, P_R

NOTE La distance de propagation est exprimée en mètres (m).

3.1.17**rayon de Weber** R_W

rayon d'une sphère de rayonnement équivalent, dans le cadre du «modèle d'explosion simple»

NOTE Le rayon de Weber est exprimé en mètres (m).

3.1.18**pression de Weber** p_W

pression sonore à la surface de la sphère de Weber

NOTE La pression de Weber est exprimée en pascals (Pa).

3.2 Directivité

ISO 17201-2:2006

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006)

[9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10541a2b-26e8-4444-a1ac-9539b1a55e2d/iso-17201-2-2006)

3.2.1**facteur de correction due à la directivité de la source** c_S

correction tenant compte du fait que des ordres différents des fonctions de Fourier contribuent différemment à l'énergie

3.2.2**facteur de directivité** $Y(\alpha)$

fonction de la directivité dans la direction de α

3.3 Énergie**3.3.1****distribution angulaire effective de l'énergie acoustique émise par la source** $Q_Y(\alpha)$

énergie effective rayonnée dans la direction α , pondérée par la directivité

NOTE La distribution angulaire de l'énergie acoustique émise par la source est exprimée en joules par stéradian (J/sr).

3.3.2**énergie acoustique totale émise par la source** Q_e

énergie acoustique totale après intégration de $Q_Y(\alpha)$ sur l'ensemble de la sphère

NOTE L'énergie acoustique est exprimée en joules (J).

3.3.3

énergie des gaz de la charge propulsive

Q_g

énergie présente dans l'écoulement gazeux de la charge propulsive au niveau de la bouche

NOTE L'énergie des gaz de la charge propulsive est exprimée en joules (J).

3.3.4

perte d'énergie cinétique

Q_l

différence d'énergie du projectile lors d'un mouvement de translation sur une partie de la trajectoire de 1 m de long, due à la traînée

NOTE La perte d'énergie cinétique est exprimée en joules (J).

3.3.5

énergie acoustique émise par la source au niveau de la bouche

Q_m

énergie acoustique totale de la détonation

NOTE L'énergie acoustique émise par la source au niveau de la bouche est exprimée en joules (J).

3.3.6

énergie acoustique émise par le projectile à la source

Q_p

produit de la perte d'énergie cinétique, Q_l , par le rendement acoustique, σ_{ac}

NOTE 1 L'énergie acoustique émise par le projectile à la source est exprimée en joules (J).

NOTE 2 Voir également 3.1.8.

3.3.7

énergie cinétique du projectile en sortie de bouche

Q_{p0}

énergie cinétique du projectile au niveau de la bouche

NOTE L'énergie cinétique du projectile en sortie de bouche est exprimée en joules (J).

3.3.8

**énergie de la charge propulsive
énergie chimique**

Q_c

énergie chimique totale de la charge propulsive

NOTE L'énergie chimique est exprimée en joules (J).

3.3.9

densité d'énergie de Weber

Q_w

densité d'énergie d'une source de Weber présentant un rayon de Weber de 1 m

NOTE La densité d'énergie de Weber est exprimée en joules par mètre cube (J/m³).

3.3.10

énergie de Weber de référence

$Q_{w,1}$

énergie de Weber pour une masse de charge propulsive présentant un rayon de Weber de 1 m

NOTE L'énergie de Weber de référence est exprimée en joules (J).