



**Norme
internationale**

ISO 17201-4

**Acoustique — Bruit des stands
de tir —**

**Partie 4:
Calcul du bruit du projectile**

Acoustics — Noise from shooting ranges —

Part 4: Calculation of projectile sound

**Deuxième édition
2025-07**

Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 17201-4:2025

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/0b8c9daf-401f-410d-9161-c0c78a777f58/iso-17201-4-2025>

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

ISO 17201-4:2025

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/0b8c9daf-401f-410d-9161-c0c78a777f58/iso-17201-4-2025>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

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
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 Bruit du projectile	5
4.1 Généralités	5
4.2 Régions	5
4.3 Spectre d'une onde en N	6
5 Description de la source	7
5.1 Point d'émission	7
5.2 Niveau d'exposition sonore d'émission pour les projectiles aérodynamiques	8
5.3 Niveau d'exposition sonore d'émission pour les projectiles non aérodynamiques	8
5.4 Spectre du niveau d'exposition sonore d'émission	11
6 Calcul des niveaux d'exposition sonore à l'emplacement d'un récepteur	11
6.1 Formule de base	11
6.2 Calcul des termes d'atténuation	12
6.2.1 Atténuation géométrique	12
6.2.2 Atténuation non linéaire	14
6.2.3 Décalage non linéaire du spectre	15
6.2.4 Absorption atmosphérique, atténuation supplémentaire et effets de barrière	16
7 Incertitude sur la description de la source et la propagation	16
7.1 Vue d'ensemble	16
7.2 Incertitudes de la description de la source	17
7.2.1 Généralités	17
7.2.2 Emplacement du point d'émission	17
7.2.3 Niveau d'exposition sonore d'émission en bande large pour les projectiles aérodynamiques	17
7.2.4 Niveau d'exposition sonore d'émission pour les projectiles non aérodynamiques	18
7.3 Fréquence caractéristique de l'onde en N	19
7.3.1 Spectre du niveau d'exposition sonore d'émission	19
7.4 Incertitudes de la détermination du niveau d'exposition sonore à l'emplacement d'un récepteur	19
7.4.1 Généralités	19
7.4.2 Incertitudes à un emplacement d'un récepteur pour les projectiles non aérodynamiques	20
Annexe A (informative) Détermination des constantes et prise en compte des effets de barrière et d'autres effets	21
Annexe B (informative) Calcul du bruit du projectile pour les projectiles suivant des trajectoires balistiques	25
Annexe C (informative) Estimation de la variation de vitesse du projectile	28
Annexe D (informative) Exemples de calcul	31
Bibliographie	43

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 211, *Acoustique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 17201-4:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- restructuration du document en nouveaux articles: Bruit du projectile, Description de la source, Niveau d'exposition sonore au point de réception et Incertitude;
- séparation des termes source et propagation;
- inclusion (à partir de l'ISO 17201-2) et mise à jour du niveau d'émission pour les projectiles non aérodynamiques;
- mise à jour de l'article relatif à l'incertitude;
- ajout de l'[Annexe B](#) relative aux trajectoires balistiques;
- ajout de l'[Annexe C](#) relative à la variation de vitesse du projectile;
- ajout de l'[Annexe D](#) fournissant des exemples informatifs.

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.

Introduction

Le bruit d'un tir enregistré au voisinage des stands de tir comprend en général trois composantes: le bruit au niveau de la bouche, le bruit de l'impact et le bruit du projectile. Le présent document traite uniquement du bruit du projectile pour les projectiles supersoniques. Il spécifie une méthode qui permet de calculer le niveau d'exposition sonore d'émission du bruit du projectile. Il fournit également une méthode de calcul de la propagation du bruit du projectile, en tenant compte de ses caractéristiques distinctes par rapport à la propagation du bruit provenant d'autres sources.

Le présent document traite des calibres de moins de 20 mm, mais il peut également être utilisé pour de plus gros calibres.

Le son du projectile est décrit comme provenant d'un point spécifique sur la trajectoire du projectile, le «point source».

Le niveau d'exposition sonore d'émission est calculé d'après les propriétés géométriques et la vitesse du projectile le long de sa trajectoire. Des méthodes sont données pour calculer le niveau d'exposition sonore à l'emplacement du récepteur à partir du niveau d'exposition sonore d'émission, en tenant compte de l'atténuation géométrique, de l'absorption et de l'atténuation atmosphériques et du décalage de fréquence dû à des effets non linéaires. De même, les effets sur le niveau d'exposition sonore dus à la diminution de la vitesse du projectile et de la turbulence atmosphérique sont pris en compte.

Le niveau d'exposition sonore du projectile est significatif par rapport au niveau d'exposition sonore du bruit à la bouche, seulement dans une région limitée, à savoir la région de Mach (région II, voir [4.2](#)). En dehors de cette région, seul le bruit diffracté ou diffusé du projectile est reçu, avec des niveaux sensiblement inférieurs à ceux observés dans la région de Mach. Le bruit du projectile au-delà de la région de Mach (région I) est négligeable, comparé au bruit à la bouche, à l'exception des contributions dues aux réflexions provenant d'autres régions. Le présent document fournit un plan de calcul des niveaux des régions II et III. Les niveaux de la région III sont généralement inférieurs de 10 dB à 15 dB à ceux de la région II.

Deux méthodes de calcul sont données afin de pouvoir calculer le bruit du projectile pour les projectiles aérodynamiques et non aérodynamiques tels que la grenaille. Les valeurs par défaut des paramètres utilisés dans le présent document sont données pour une température de 10 °C, une humidité relative de 80 % et une pression de 1 013 hPa. L'[Annexe A](#) peut être utilisée pour des calculs pour d'autres conditions atmosphériques. Pour les calibres < 20 mm, le spectre source est dominé par des composantes haute fréquence. Dans la mesure où l'absorption par l'air est plutôt élevée pour ces composantes de fréquence, les calculs sont effectués dans des bandes de tiers d'octave afin d'obtenir des résultats plus précis.

Pour les projectiles dont la vitesse est juste supérieure à la vitesse du son, les méthodes de calcul sont moins précises. Des recommandations sont données sur la manière de gérer cette incertitude accrue.

Acoustique — Bruit des stands de tir —

Partie 4: Calcul du bruit du projectile

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de calcul permettant de déterminer le niveau d'émission acoustique du bruit du projectile et son spectre de tiers d'octave exprimé en tant que niveau d'exposition sonore pour des fréquences nominales à mi-bande comprises entre 12,5 Hz et 10 kHz. Il spécifie également une méthode d'utilisation de ce niveau d'émission pour calculer le niveau d'exposition sonore à l'emplacement du récepteur.

Les résultats obtenus avec le présent document peuvent être utilisés comme base pour l'évaluation du bruit des projectiles provenant des stands de tir. Par ailleurs, les données peuvent permettre de déterminer l'émission ou l'immission sonore de différents types de munitions et d'armes. Les méthodes de prévision sont applicables aux conditions extérieures et aux trajectoires de projectile rectilignes. Deux méthodes de calcul sont proposées pour déterminer le niveau d'émission acoustique: l'une pour les formes de projectiles aérodynamiques et l'autre pour les formes non aérodynamiques, telles que la grenaille.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

ISO 80000-8, *Grandeurs et unités — Partie 8: Acoustique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 80000-8, ainsi que les 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

projectile aérodynamique

projectile dont la forme peut être décrite comme un corps de révolution dont la première dérivée de la section transversale, $A(x)$, à une distance x derrière le nez du corps est continue pour $0 < x < l_p$

Note 1 à l'article: Pour une définition de la longueur effective du projectile, l_p , voir 3.3.