

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
9533

Première édition  
1989-12-01

---

---

**Engins de terrassement — Avertisseurs sonores  
de marche avant et de marche arrière montés  
sur engins — Méthode d'essai acoustique**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Earth-moving machinery — Machine-mounted forward and reverse audible warning  
alarm — Sound test method*  
(standards.iteh.ai)

ISO 9533:1989

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-  
f3db2980ef34/iso-9533-1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980ef34/iso-9533-1989)



Numéro de référence  
ISO 9533 : 1989 (F)

## 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 projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9533 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 127, *Engins de terrassement*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989>

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Engins de terrassement — Avertisseurs sonores de marche avant et de marche arrière montés sur engins — Méthode d'essai acoustique

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai acoustique et établit les critères nécessaires pour évaluer la performance sonore d'avertisseurs montés sur des engins de terrassement et destinés à avertir le personnel du danger potentiel d'un engin se déplaçant grâce à sa propre force motrice, soit en marche avant soit en marche arrière. Les essais sont effectués sur un engin dans des conditions statiques.

La performance de l'avertisseur monté sur l'engin dépend de la conception de l'avertisseur, de son état, de sa tension d'alimentation, ainsi que de sa position sur l'engin par rapport aux autres éléments de celui-ci. La présente méthode d'essai a pour but de vérifier que la combinaison des facteurs produit un signal audible.

La présente Norme internationale est applicable à tous les engins de terrassement tels que définis dans l'ISO 6165.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 4872 : 1978, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par les machines et équipements de construction destinés à être utilisés à l'air libre — Méthode de vérification de la conformité en ce qui concerne les limites de bruit.*

ISO 5353 : 1978, *Engins de terrassement et tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Point repère du siège (selon amendements de 1981 et 1984).*

ISO 6081 : 1986, *Acoustique — Bruit émis par les machines et matériels — Directives pour la rédaction des codes d'essais de la classe «expertise» comportant la mesure du bruit aux postes de conduite ou aux postes de l'assistant.*

ISO 6165 : 1987, *Engins de terrassement — Principaux types — Vocabulaire.*

ISO 6393 : 1985, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par les engins de terrassement — Méthode de vérification de la conformité en ce qui concerne les limites de bruit extérieur — Condition d'essai statique.*

ISO 6394 : 1985, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par les engins de terrassement — Poste de conduite — Condition d'essai statique.*

CEI 651 : 1979, *Sonomètres.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 4872 et l'ISO 6081 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 parallépipède de référence de l'engin :** Parallépipède rectangle imaginaire qui viendrait s'emboîter sur l'engin de base, celui-ci ne comprenant ni équipements ni accessoires tels que godets, boucliers, pelles rétrocaveuses, scarificateurs et flèches.

**3.2 avertisseur de marche avant et de marche arrière :** Avertisseur monté sur un engin et destiné à avertir le personnel du danger potentiel de l'engin se déplaçant grâce à sa propre force motrice, sans incommoder ni irriter le conducteur de l'engin.

## 4 Appareillage

**4.1 Sonomètre muni d'un microphone électrostatique,** ou l'équivalent en ce qui concerne la précision, la stabilité et la réponse en fréquence. Le diamètre extérieur du microphone ne doit pas dépasser 13 mm afin de réduire d'éventuelles erreurs de directivité. Le microphone et son câble associé doivent être choisis de façon que leur sensibilité ne varie pas de manière significative dans la gamme de températures rencontrée lors des mesurages. Le microphone et le câble doivent répondre aux exigences du type 1 spécifiées dans la CEI 651.

**4.2 Calibrateur acoustique,** d'une précision de  $\pm 0,5$  dB.

**4.3 Écran antivent,** dont l'utilisation peut être rendue obligatoire dans certaines conditions d'essai. Pour les autres cas, son utilisation est facultative à condition qu'elle n'influe pas sur

le niveau acoustique pondéré A de la source mesurée de plus de  $\pm 0,5$  dB, la vitesse du vent étant nulle.

**4.4 Anémomètre**, ou autre dispositif, pour mesurer la vitesse du vent ambiant et sa direction avec une précision de  $\pm 10$  % à la vitesse du vent recommandée la plus élevée.

**4.5 Indicateur de la fréquence de rotation du moteur**, d'une précision de  $\pm 2$  % de la fréquence de rotation indiquée.

**4.6 Thermomètre**, pour déterminer la température ambiante, d'une précision de  $\pm 1$  °C.

NOTE — Un appareillage est également nécessaire pour mesurer les paramètres de l'environnement d'essai (voir 5.1).

## 5 Environnement d'essai

### 5.1 Zone d'essai

La zone d'essai doit être un champ libre sur un plan réfléchissant. Aucun objet ni surface réfléchissant, tel qu'un immeuble, ne doit se trouver à moins de 30 m du microphone ou de l'engin objet du mesurage. La zone d'essai entourée des microphones doit être en béton ou en asphalte étanche n'ayant subi aucune détérioration de surface importante. Pour des détails plus précis, se reporter à l'ISO 4872 et à l'ISO 6393.

L'humidité, la température de l'air, la pression barométrique et les champs de fuites magnétiques doivent répondre aux limites spécifiées par le fabricant de l'appareillage.

### 5.2 Bruit de fond

Le niveau de bruit ambiant dû à des sources autres que l'engin de terrassement faisant l'objet du mesurage, y compris les effets du vent, doit être inférieur d'au moins 10 dB(A) au niveau le plus bas mesuré et présentant un intérêt.

### 5.3 Conditions climatiques

Les mesurages ne doivent pas être effectués lors de précipitations, c'est-à-dire pluie, neige ou pluie et neige mêlées, ou lorsque le sol est recouvert de neige.

### 5.4 Vent

La vitesse du vent sur le site d'essai doit être inférieure à 8 m/s. Pour des vitesses du vent supérieures à 1 m/s, on doit utiliser un écran antivent sur le microphone et appliquer la correction correspondante lors de l'étalonnage.

## 6 Préparation de l'engin

### 6.1 Engin de base

Selon les conditions en vigueur, l'engin doit, pendant l'essai acoustique, se trouver à température stabilisée, le moteur tour-

nant à vide à la vitesse maximale réglée et la transmission étant au point mort. Lors des essais de l'avertisseur, le moteur peut tourner à vide au ralenti ou être arrêté.

### 6.2 Accessoires

Les principaux accessoires doivent être montés sur l'engin dans leur position normale de déplacement, à  $300 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$  au-dessus de la surface du site d'essai.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Généralités

Les mesurages doivent être effectués et enregistrés aux positions indiquées, par rapport à l'engin, sur la figure A.1 (numérotées de 1 à 8) plus à la position 9 comme indiqué dans le tableau A.1.

Les mesurages doivent être faits en déplaçant les microphones le long d'un arc de cercle centré sur les neuf positions prescrites dans l'annexe A.

### 7.2 Mesurage du signal sonore en extérieur

**7.2.1** Pour chaque point de mesurage, relever le chiffre maximal obtenu en déplaçant le microphone au moyen d'un dispositif actionné manuellement ou automatiquement (orienté de façon à placer son axe le plus long perpendiculairement au plan de rotation), le long du périmètre d'un cercle de  $260 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$  de rayon, son plan de rotation se trouvant à  $20^\circ \pm 25^\circ$  du plan vertical faisant face, qui est perpendiculaire à la ligne centrale horizontale en partant du devant ou de l'arrière de l'engin depuis les positions du microphone.<sup>1)</sup> Afin de faciliter la rotation manuelle du microphone, le déplacement sur le plan vertical (angle de  $0^\circ$ ) est la méthode recommandée. Une vitesse de rotation de  $1 \text{ r/min} \pm 0,25 \text{ r/min}$  est préférable. Le centre de rotation de ce cercle doit être à  $1,2 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$  au-dessus du PRS (plan de référence au sol), aux positions du microphone indiquées sur la figure A.1.

**7.2.2** Pour les essais d'avertisseur à chacune des positions de la figure A.1, mesurer et noter les niveaux acoustiques maximaux pour chacune des deux conditions suivantes :

a) Engin de base :

- 1) indicateur du niveau sonore réglé en pondération de temps rapide — pondération en fréquence A;
- 2) moteur tournant à la vitesse maximale réglée — à vide;
- 3) avertisseur coupé.

b) Avertisseur :

- 1) indicateur du niveau sonore réglé en pondération de temps rapide — pondération en fréquence A;

1) Ce mode opératoire est identique avec une personne face à l'engin soumis à l'essai, tendant le bras en avant à l'horizontale, et le tournant suivant un rayon spécifié qui décrit un arc sur un plan vertical, en face de la personne bougeant son bras.

- 2) moteur tournant au ralenti — à vide ou arrêté (vérifier que le voltage est adéquat);
  - 3) avertisseur en fonctionnement.
- c) Calculer la différence entre la valeur la plus élevée relevée pour b), et celle relevée pour a).

### 7.3 Mesurage du signal sonore à l'emplacement du conducteur (avertisseur de marche arrière uniquement)

Mesurer et noter le niveau acoustique maximal pour l'engin de base et l'avertisseur de marche arrière, obtenu en déplaçant le microphone, dont l'indicateur de niveau sonore est réglé en pondération de temps rapide — pondération en fréquence A (orienté de façon à placer son axe le plus long perpendiculairement au plan de rotation), autour du périmètre d'un cercle de  $260 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$  de rayon, situé dans un plan horizontal à  $635 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$  au-dessus du SIP (point repère du siège) calculé conformément à l'ISO 5353. Le microphone peut être tenu à la main par la personne effectuant l'essai, à l'emplacement du conducteur, ou déplacé selon un mouvement circulaire grâce à un dispositif de rotation mécanique, à l'emplacement du conducteur. Une vitesse de rotation de  $1 \text{ r/min} \pm 0,25 \text{ r/min}$  est préférable. Voir ISO 6394.

### 7.4 Critères

Lorsque les essais sont effectués conformément à 7.1 à 7.3, les critères spécifiés en 7.4.1 à 7.4.3 doivent être satisfaits.

#### 7.4.1 Avertisseur de marche arrière — Essai en extérieur

Le niveau de pression acoustique pondéré A mesuré à l'une quelconque des positions d'essai (voir la figure A.1) pour l'essai du signal sonore doit être supérieur ou égal au niveau de pression acoustique pondéré A mesuré à ces mêmes positions lorsque le moteur de l'engin de base tourne à la vitesse maximale régulée, à vide. [Voir 7.2.2 a).]

#### 7.4.2 Avertisseur de marche arrière — Essai à l'emplacement du conducteur

Le niveau de pression acoustique pondéré A mesuré à l'emplacement du conducteur pendant l'essai du signal sonore ne doit pas dépasser de plus de 3 dB le niveau de pression acoustique pondéré A de l'engin lorsqu'il est en position stationnaire, que le moteur tourne à la vitesse maximale régulée, à vide, et que le signal sonore n'est pas mis en marche.

#### 7.4.3 Avertisseur de marche avant — Essai en extérieur

En règle générale, le niveau de pression acoustique pondéré A de l'avertisseur de marche avant doit être supérieur d'au moins 10 dB, à la position 8 de la figure A.1, au niveau de pression acoustique pondéré A lorsque le moteur de l'engin tourne à la vitesse maximale, à vide.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 9533:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989>

**Annexe A**  
**(normative)**

**Fiche de données**

**1 Avertisseur**

Marche arrière

Marche avant

Fabricant de l'avertisseur : .....

Numéro de modèle : .....

Type : .....

Emplacement sur l'engin : .....

**2 Engin de terrassement**

Type : .....

Modèle : .....

Numéro de série : .....

Fréquence de rotation maximale du moteur : ..... r/min

Accessoires : .....

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9533:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989)

**3 Cabine ou ROPS<sup>1)</sup>** : oui/non<sup>2)</sup> <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989>

Si oui,

OROPS<sup>1)</sup> : oui/non<sup>2)</sup>

EROPS<sup>1)</sup> ou cabine : oui/non<sup>2)</sup>

Portes : ouvertes/fermées<sup>2)</sup>

Fenêtres : ouvertes/fermées<sup>2)</sup>

**4 Détails des essais**

Hauteur du microphone : 1,2 m ± 0,05 m au-dessus du PRS (voir 7.2.1)

Rotation sur un cercle de 260 mm ± 25 mm de rayon à .....° à partir du plan vertical (voir 7.2.1)

1) ROPS : structure de protection au retournement;  
OROPS : ROPS ouverte;  
EROPS : ROPS fermée.

2) Biffer ce qui ne convient pas.

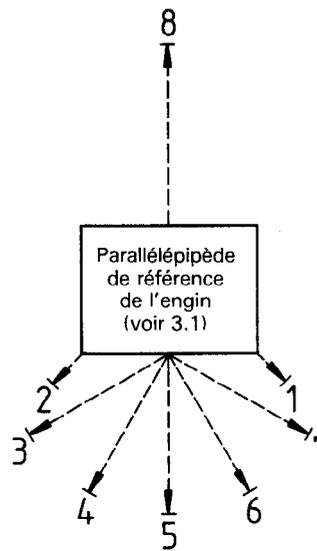


Figure A.1

Tableau A.1

Type d'essai d'avertisseur	Position d'essai (voir la figure A.1)	Distance (m) et direction		Mesure à partie de :	Niveau sonore, dB(A) :		
					Avertisseur arrêté, ralenti accéléré [voir 7.2.2a)]	Avertisseur en marche, ralenti moteur chaud [voir 7.2.2b)]	Différence [voir 7.2.2c)]
Avertisseur de marche arrière	1	0,7 droite	0,7 arrière	coin arrière droit			
	2	0,7 gauche	0,7 arrière	coin arrière gauche			
	3	4,9 gauche	4,9 arrière	côté arrière gauche			
	4	2,7 gauche	6,5 arrière	arrière centre gauche			
	5	0	7 arrière	arrière centre			
	6	2,7 droite	6,5 arrière	arrière centre droit			
	7	4,9 droite	4,9 arrière	côté arrière droit			
Avertisseur de marche avant	8	0	7 avant	avant centre			
Conducteur, marche arrière	9, c'est-à-dire emplacement du conducteur, rayon de 260 mm ± 25 mm (voir 7.3)			hauteur de l'oreille			

**5 Conditions d'essai**

Description de la zone d'essai et de la surface d'essai : .....

Température : ..... °C

Vitesse du vent environnant : ..... m/s

Remarques : .....

Description des appareils : .....

Date : .....

Personne ayant effectué les essais : .....

**6 Les avertisseurs ont satisfait aux exigences de l'ISO 9533 : oui/non<sup>1)</sup>**

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

ISO 9533:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d76770a-37e0-46a8-a3e2-f3db2980e34/iso-9533-1989>

1) Biffer ce qui ne convient pas.

---

---

**CDU 621.878/.879 : 629.1.018.2 : 534.08**

**Descripteurs** : matériel de terrassement, avertisseur sonore, essai, essai acoustique.

Prix basé sur 6 pages

---

---