
**Engins de terrassement — Avertisseurs
sonores de déplacement et de recul
montés sur engins — Méthodes d'essai et
critères de performance**

*Earth-moving machinery — Machine-mounted audible travel alarms and
forward horns — Test methods and performance criteria*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9533:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-
e8f4d8a8caea/iso-9533-2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010)



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 9533:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage	2
5 Environnement d'essai	3
5.1 Zone d'essai	3
5.2 Bruit de fond	3
5.3 Conditions climatiques	3
5.4 Vent	3
6 Préparation de l'engin	4
6.1 Tension	4
6.2 Moteur et transmission	4
6.3 Équipements et accessoires	4
6.4 Poste de l'opérateur	4
7 Mode opératoire d'essai	5
7.1 Généralités	5
7.2 Installation pour les mesurages des avertisseurs en extérieur	6
7.3 Mesurage des avertisseurs sonores de déplacement et de marche avant	6
7.4 Mesurage de l'avertisseur de déplacement et de l'avertisseur de marche arrière au poste de l'opérateur	8
7.5 Critères	8
8 Exigences relatives à l'activation des avertisseurs	9
8.1 Avertisseur de marche arrière	9
8.2 Klaxon	10
8.3 Avertisseur de déplacement	10
9 Informations à consigner dans le rapport	10
Annexe A (informative) Exemple de fiche de données d'essai	11
Annexe B (informative) Appareillage de mesure de l'avertisseur en extérieur	12
Annexe C (informative) Méthode du 1/3 de bande d'octave pour les avertisseurs de recul et de déplacement	13
Bibliographie	14

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 9533 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, sous-comité SC 2, *Sécurité, ergonomie et exigences de sécurité*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9533:1989), qui a fait l'objet d'une révision technique. Notamment, les méthodes d'essai et les critères ont été modifiés pour inclure l'évaluation d'alarmes d'avertissement sonores à réglage automatique et les avertisseurs de déplacement.

Engins de terrassement — Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins — Méthodes d'essai et critères de performance

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode statique pour évaluer la performance sonore de sortie et les exigences d'activation des avertisseurs de déplacement sonores et des avertisseurs de recul si installés sur des engins de terrassement tels que définis dans l'ISO 6165, fonctionnant sur des chantiers ou se déplaçant sur les voies publiques. Elle offre des méthodologies objectives d'essai et des critères de performance.

Elle s'applique seulement aux avertisseurs sonores de déplacement et avertisseurs de recul installés sur l'engin de terrassement. Elle ne spécifie pas l'installation d'un ou de plusieurs avertisseurs sonores de déplacement ou de recul sur un engin particulier. Elle ne traite ni de l'essai de laboratoire de la fonctionnalité, ni de la durée de vie des avertisseurs.

NOTE Les pratiques des constructeurs d'engins de terrassement, les exigences sur le chantier, ainsi que les réglementations locales, nationales ou régionales spécifient parfois l'installation d'avertisseurs ou klaxons comme définis dans la présente Norme internationale.

2 Références normatives

ISO 9533:2010
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010>

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 3411, *Engins de terrassement — Dimensions des opérateurs et espace enveloppe minimal pour les opérateurs*

ISO 6165, *Engins de terrassement — Principaux types — Identification et termes et définitions*

ISO 6746-1, *Engins de terrassement — Définitions des dimensions et des codes — Partie 1: Engin de base*

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

3 Termes et définitions

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

3.1

parallélépipède de référence de l'engin

MRB

parallélépipède rectangle imaginaire qui viendrait s'emboîter sur l'engin de base, selon l'ISO 6746-1, celui-ci ne comprenant ni équipements, ni accessoires tels que godets, boucliers, pelles rétrocaveuses, scarificateurs et flèches

3.2 avertisseur sonore de déplacement
avertisseur monté sur un engin et destiné à avertir ou prévenir le personnel du danger potentiel de l'engin se déplaçant grâce à sa propre force motrice

3.2.1 avertissement de déplacement
signal sonore destiné à avertir ou prévenir le personnel, particulièrement celui près de l'engin, que celui-ci a été activé pour se déplacer sous sa propre force motrice

NOTE Ces alarmes sont généralement associées aux engins dont la superstructure tourne.

3.2.2 avertissement de marche arrière
signal sonore destiné à avertir ou prévenir le personnel, particulièrement celui près de l'arrière d'un engin, que celui-ci a été activé pour se déplacer vers l'arrière sous sa propre force motrice

3.3 avertissement de marche avant klaxon
signal sonore activé par l'opérateur de l'engin destiné à prévenir le personnel près de l'engin, et particulièrement celui situé près de l'avant de l'engin

NOTE Le klaxon peut également être utilisé comme partie d'un système antiviol ou d'un système d'alarme de sécurité de l'engin.

3.4 avertissement de niveau acoustique fixe
avertissement sonore de marche qui produit un niveau acoustique indépendant des niveaux acoustiques ambiants

3.5 avertissement de niveau acoustique à réglage automatique
avertissement sonore de marche dont le niveau acoustique se règle automatiquement, dans une plage définie, pour maintenir un différentiel de niveau acoustique entre la production de l'avertisseur et le niveau acoustique ambiant mesuré par l'avertisseur

3.6 son ambiant
son dans la zone d'essai non produit par l'avertisseur sonore de déplacement

3.7 champ libre
espace dont la surface à 30 m autour de la source sonore ou du microphone dans n'importe quelle direction est non réfléchissante, excepté le plan horizontal sur lequel l'engin d'essai est placé

4 Appareillage

4.1 Sonomètre, avec son câble ou un système de mesure acoustique équivalent répondant aux exigences du type 1 spécifiées dans la CEI 61672-1.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, il est recommandé que tous les mesurages de niveau de pression acoustique soient arrondis au nombre entier le plus proche, en décibels.

4.2 Calibrateur acoustique ou système de mesure équivalent, qu'il convient d'utiliser quotidiennement pour calibrer le sonomètre avant les essais et pour vérifier la dérive de sensibilité après la réalisation des essais. Il convient de prendre en compte les effets de la pression atmosphérique, de la température et de l'utilisation d'un écran anti-vent, dans l'étalonnage du système suivant les recommandations du fabricant de l'appareil.

4.3 Écran anti-vent de microphone, conçu pour le mesurage acoustique et recommandé par le fabricant du sonomètre ou du dispositif de mesure équivalent, devant être utilisé pour maintenir la cohérence d'un essai à l'autre et ajouter une protection à l'ensemble du microphone.

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

4.5 Indicateur de vitesse de rotation du moteur, d'une exactitude de $\pm 2\%$ de la vitesse de rotation du moteur indiquée.

4.6 Thermomètre, pour déterminer la température ambiante, exact à $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.

NOTE Un appareil sera 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 qui ne soit pas plus inégal qu'un bitume-enrobé-drainant. La zone d'essai délimitée par l'engin et le microphone doit également consister en une surface plate, horizontale ou une surface inclinée du centre de la zone d'essai vers le bas. Aucun objet réfléchissant, tel qu'un immeuble, ne doit se trouver à moins de 30 m du microphone ou de l'engin soumis à essai.

Pour les mesurages effectués à l'extérieur, le technicien d'essai ou l'équipement d'essai doit se situer à une distance > 2 m de la distance du microphone.

NOTE 1 Pour des détails plus précis sur la configuration recommandée de la zone d'essai, voir l'ISO 3744 et l'ISO 6393.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-e8f4d8a8caea/iso-9533-2010>

5.2 Bruit de fond

Le niveau de pression acoustique pondérée A généré par les sources ambiantes autres que l'engin de terrassement soumis à essai, y compris les effets du vent, doit être inférieur d'au moins 10 dB au niveau le plus bas mesuré et présentant un intérêt.

5.3 Conditions climatiques

Les mesurages ne doivent pas être effectués lors de précipitations, par exemple pluie, neige ou pluie et neige mêlées, ou lorsque le sol est recouvert de neige. La température ambiante doit être dans les limites de température de $-10\text{ }^\circ\text{C}$ à $+35\text{ }^\circ\text{C}$.

NOTE Pour de plus amples détails sur les conditions climatiques recommandées, voir l'ISO 6393.

5.4 Vent

La vitesse moyenne du vent sur le site d'essai doit être inférieure à 8 m/s.

Il convient que la vitesse du vent à chaque emplacement de mesure due au fonctionnement de l'engin soit également au-dessous de 8 m/s. Pour des positions de mesure où les vitesses de vent sont supérieures à cette valeur, il convient qu'un équipement de mesure acoustique conçu pour des utilisations avec un vent violent soit utilisé.

6 Préparation de l'engin

6.1 Tension

Vérifier que la tension d'activation de l'avertisseur sonore de l'avertisseur de déplacement ou de recul soit comprise dans la tension nominale de fonctionnement spécifiée par le fabricant de l'avertisseur de déplacement ou de recul.

6.2 Moteur et transmission

6.2.1 Généralités

Généralement, la machine doit être à une température stabilisée pour tous les systèmes principaux de transmission de l'engin à la vitesse du moteur maximale régulée (à vide).

6.2.2 Vitesse(s) du ventilateur du système de refroidissement

Si la transmission ou le(s) système(s) hydraulique(s) de l'engin est(sont) équipé(s) d'un ou de plusieurs ventilateurs réglables, ils doivent fonctionner pendant l'essai à la vitesse maximale du ventilateur à la vitesse du moteur spécifiée dans l'Article 7.

Si un(des) ventilateur(s) est(sont) installé(s), il(s) doit(vent) être éteint(s) lorsque des mesurages de pression acoustique sont réalisés avec le moteur arrêté.

6.3 Équipements et accessoires

Pour l'essai, les équipements et accessoires pour la configuration de l'engin la plus typique comme spécifié par le fabricant doivent être montés sur l'engin dans leur position normale pour le déplacement (voir l'ISO 5006). La position de l'accessoire doit également être telle que spécifiée par le fabricant.

6.4 Poste de l'opérateur

6.4.1 Chauffage, ventilation et système d'air conditionné

Le système de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air, CVCA, du poste de l'opérateur, doit être réglé à sa position médiane pendant tous les essais. Les conduits de ventilation doivent être ouverts avec l'écoulement d'air dirigé loin de l'opérateur.

- Pour un système Arrêt/Bas/Haut, le réglage du ou des ventilateurs CVCA sera «Haut».
- Pour un système Arrêt/Position 1/Position 2/Position 3, le réglage sera Position 2.
- Pour un système continuellement variable, le réglage est à 50 % ou au-dessus de la vitesse maximale du ventilateur.

Si le système CVCA consiste en des systèmes multiples, par exemple des commandes supérieures et inférieures séparées, tous les systèmes doivent être réglés à leur position médiane.

NOTE Pour de plus amples détails sur la vitesse du ventilateur et ses réglages, voir l'ISO 6393.

6.4.2 Taille et poste de l'opérateur

Pour l'essai au poste de l'opérateur, il convient de choisir un opérateur dont les dimensions physiques soient le plus près possible de celles de l'opérateur moyen, entre les limites pour un petit et un grand opérateur, comme défini dans l'ISO 3411.

Le siège doit être placé dans la position milieu pour le réglage avant-arrière et pour la hauteur verticale, si ce réglage est fourni. Le siège et le repose-tête, si équipé, doivent être réglés pour s'adapter à l'opérateur et doivent rester en place pendant la série d'essais.

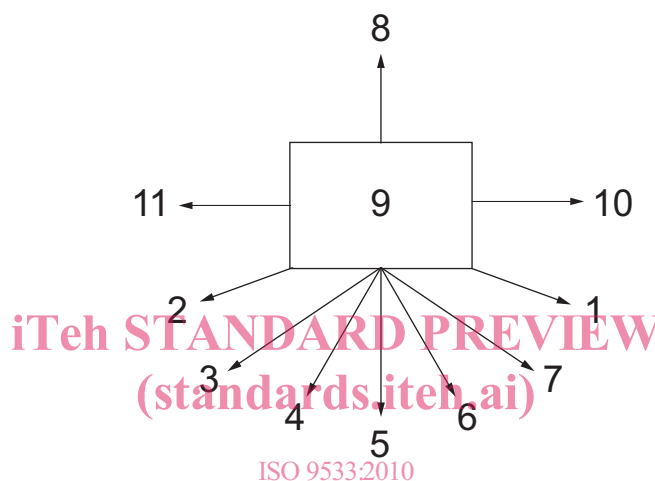
6.4.3 Considérations complémentaires

D'autres considérations pour le poste de l'opérateur incluent l'élimination du bruit non typique de l'engin comme des alarmes de surveillance et les radios. Pour les cabines, toutes les fenêtres et des portes doivent être fermées. Il convient que les matériaux d'intérieur des cabines et les joints soient typiques du type et de la famille de l'engin.

7 Mode opératoire d'essai

7.1 Généralités

Les mesurages doivent être effectués et enregistrés aux positions d'essai de l'avertisseur et du klaxon comme indiqué à la Figure 1 et dans le Tableau 1.



Le parallépipède rectangle représente le parallépipède de référence de l'engin (MRB) et les numéros indiquent les positions d'essai. Voir Figure 1.

NOTE La Figure 1 n'est pas dessinée à l'échelle.

Figure 1 — MRB avec ses positions d'essai

Tableau 1 — Coordonnées des positions d'essai

Position d'essai ^a	Coordonnées: distance et direction				Tel que mesuré depuis
	m				
1	0,7	Droit	0,7	Arrière	Angle arrière droit
2	0,7	Gauche	0,7	Arrière	Angle arrière gauche
3	4,9	Gauche	4,9	Arrière	Arrière centre
4	2,7	Gauche	6,5	Arrière	Arrière centre
5	0,0	Centre	7,0	Arrière	Arrière centre
6	2,7	Droit	6,5	Arrière	Arrière centre
7	4,9	Droit	4,9	Arrière	Arrière centre
8	0,0	Centre	7,0	Avant	Avant centre
9	Position de l'opérateur				Hauteur de l'oreille
10	0,0	Centre	7,0	Droit	Côté droit centre
11	0,0	Centre	7,0	Gauche	Côté gauche centre

NOTE Les points d'essai de l'alarme d'avertissement de déplacement sont marqués en caractère *gras italique*.

^a Voir Figure 1.

Une méthode d'essai facultative utilisant le 1/3 de bande d'octave pour évaluer la performance de l'avertisseur est décrite dans l'Annexe C.

7.2 Installation pour les mesurages des avertisseurs en extérieur

Il convient que tous les mesurages acoustiques soient effectués avec le sonomètre dont l'indicateur de niveau sonore est réglé en pondération de temps «rapide» comme défini dans la CEI 61672-1.

Des mesurages acoustiques doivent être effectués pendant au moins 1 min à chaque position d'essai. En soumettant à essai les klaxons tels qu'un avertisseur électromécanique, il convient que les mesurages acoustiques ne dépassent pas la durée d'activation de plus de 1 min sans une période de repos entre deux activations. Il convient que la durée du temps de repos soit spécifiée par le fabricant du klaxon. Lors de l'essai de l'avertisseur de marche avant, les mesurages acoustiques peuvent être effectués avec des incréments d'au moins 30 s.

Il convient que le point central de cet emplacement de mesure soit situé à $1,2\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ du sol avec la perpendiculaire au plan rotatif entre 0° et 45° par rapport à l'horizontale et faisant face à la ligne médiane du MRB. Il convient que le technicien d'essai maintienne le microphone perpendiculaire à ce plan et une distance minimale de 2 m pendant le mesurage. Voir Figure 2.

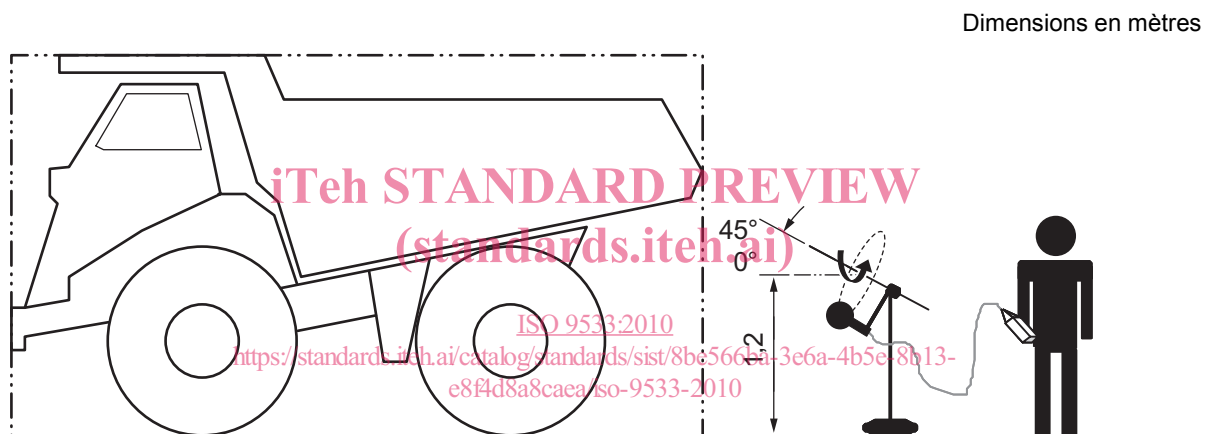


Figure 2 — Installation de mesure type d'un avertisseur en extérieur

Il convient qu'une vitesse de rotation approximative de 2 r/min soit utilisée pour faire tourner le microphone le long du cercle de rayon de 260 mm pendant les mesurages.

Un appareil peut être utilisé pour le mesurage acoustique autour du périmètre d'un cercle de $260\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ de rayon, voir Figure 2. L'Annexe B décrit un appareil d'essai type pour effectuer les essais.

7.3 Mesurage des avertisseurs sonores de déplacement et de marche avant

7.3.1 Avertisseur de marche arrière — Essai en extérieur

7.3.1.1 Généralités

Aux positions d'essai 1 à 7, mesurer et enregistrer le niveau de pression acoustique maximal total en utilisant la méthode 1 ou la méthode 2, comme spécifié ci-dessous.

7.3.1.2 Méthode 1 — Avertissement de niveau acoustique fixe

— Avertisseur coupé

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de marche arrière arrêté et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

— **Avertisseur en fonctionnement**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de marche arrière en fonctionnement et le moteur tournant au ralenti ou arrêté.

7.3.1.3 Méthode 2 — Avertissement à réglage automatique

— **Avertisseur coupé**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de marche arrière arrêté et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

— **Avertisseur en fonctionnement**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de marche arrière en fonctionnement et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

7.3.2 Mesurage de l'avertisseur de déplacement — Essai en extérieur

7.3.2.1 Généralités

Aux positions d'essai 5, 10 et 11, mesurer et enregistrer le niveau de pression acoustique maximal total comme défini ci-dessous.

Pour certains types de machines ayant un poste de l'opérateur situé à gauche de l'engin (position d'essai 11), les mesurages d'essai doivent au moins être réalisés et enregistrés aux positions d'essai 5 et 10 pour le niveau de pression acoustique maximal total comme défini ci-dessous.

7.3.2.2 Méthode 1 — Avertissement de niveau acoustique fixe

— **Avertisseur coupé**

[ISO 9533:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-188000000000/iso-9533-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8be566ba-3e6a-4b5e-8b13-188000000000/iso-9533-2010>

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de déplacement arrêté et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

— **Avertisseur en fonctionnement**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de déplacement en fonctionnement et le moteur tournant au ralenti ou arrêté (à plein régime).

7.3.2.3 Méthode 2 — Avertissement de niveau acoustique fixe ou à réglage automatique

— **Avertisseur coupé**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de déplacement arrêté et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

— **Avertisseur en fonctionnement**

Enregistrer le niveau de pression acoustique maximal avec l'avertisseur de déplacement en fonctionnement et le moteur tournant à la vitesse maximale régulée (à plein régime).

Si l'avertissement de déplacement est aussi utilisé comme dispositif avertisseur de marche arrière principal, les essais et les critères décrits en 7.3.1 s'appliquent également.

7.3.3 Mesurage du klaxon — Essai en extérieur

À la position d'essai 8, mesurer et enregistrer le niveau de pression acoustique maximal total comme défini ci-dessous.

— **Klaxon coupé**