

---

# NORME INTERNATIONALE



# 2151

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Mesure du bruit aérien émis par des groupes moto-compresseurs destinés à être utilisés à l'extérieur

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Première édition – 1972-06-15

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 2151:1972](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ef4b214-f0f1-4056-a484-c5ea6ffde7c1/iso-2151-1972)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ef4b214-f0f1-4056-a484-c5ea6ffde7c1/iso-2151-1972>

---

CDU 621.51 : 534.61

Réf. N° : ISO 2151-1972 (F)

**Descripteurs** : mesure acoustique, compresseur, bruit de machine, essai.

## AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

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.

La Norme Internationale ISO 2151 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 118, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques*.

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Elle fut approuvée en juin 1971 par les Comités Membres des pays suivants :

Allemagne	Irlande	<a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ef4b214-f0f1-4056-a484-c5ea6f1e-7c7f/iso-2151-1972">ISO 2151:1972</a>
Belgique	Israël	Suède
Canada	Japon	Suisse
Egypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Tchécoslovaquie
France	Pays-Bas	U.R.S.S.
Hongrie	Roumanie	U.S.A.
Inde	Royaume-Uni	

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Afrique du Sud, Rép. d'

# Mesure du bruit aérien émis par des groupes moto-compresseurs destinés à être utilisés à l'extérieur

## 0 INTRODUCTION

La présente Norme Internationale a pour but de montrer comment rassembler et présenter les données sur les propriétés acoustiques des groupes moto-compresseurs destinés à être utilisés à l'extérieur.

Ces données sont utiles dans les cas suivants :

- a) prévision des perturbations provoquées dans son voisinage par une machine fonctionnant à l'extérieur, par exemple sur un chantier de construction;
- b) évaluation des risques auditifs encourus par les personnes travaillant près de la machine;
- c) comparaison des propriétés acoustiques de machines de construction différente essayées suivant les méthodes décrites dans la présente Norme Internationale.

NOTE — L'ordre des points précédents est purement arbitraire et n'indique aucune priorité.

Les données sont obtenues à la suite de mesures effectuées sur un plan réfléchissant et dans un espace ayant par ailleurs les conditions du champ libre.

Deux séries d'emplacement du microphone sont spécifiées, l'une à 1 m et l'autre à 7 m de la surface de la machine.

La prévision des perturbations doit se faire à partir des mesures effectuées dans la deuxième série d'emplacements du microphone.

NOTE — On remarquera que, faute d'un emplacement de microphone situé au-dessus de la machine soumise aux essais, il est impossible de prévoir avec précision le niveau d'intensité sonore en un point quelconque au-dessus de la machine.

Un exemple de présentation des résultats pour le procès-verbal d'essai est donné en Appendice.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale décrit, aux fins mentionnées dans l'Introduction, une méthode de détermination du bruit aérien émis par des groupes moto-compresseurs destinés à être utilisés à l'extérieur. Elle donne également des instructions précises quant au déroulement des essais et à la présentation des résultats.

## 2 RÉFÉRENCES

Dans la présente Norme Internationale, la pression de référence utilisée pour exprimer le niveau de pression acoustique est la suivante :  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>.

Se référer aux publications suivantes :

- Publication CEI 179, *Sonomètres de précision*.
- Publication CEI 225, *Filtres de bandes d'octave, de demi octave et de tiers d'octave, destinés à l'analyse des bruits et vibrations*.
- ISO/R 131, *Expression de l'intensité physique et subjective d'un son ou d'un bruit*.
- ISO/R 362, *Mesure du bruit émis par les véhicules*.
- ISO/R 495, *Règles générales pour la rédaction des codes d'essais relatifs à la mesure du bruit émis par les machines*.
- ISO/R 1996, *Acoustique - Estimation du bruit par rapport aux réactions des collectivités*.
- ISO/R 1999, *Acoustique - Estimation d'exposition au bruit pendant le travail pour conservation de l'audition*.

### 3 APPAREILLAGE

L'appareillage nécessaire pour effectuer les essais spécifiés dans la présente Norme Internationale est le suivant.

**3.1 Sonomètre et microphone**, répondant aux exigences de la publication CEI 179.

**3.2 Analyseur de bande d'octave**, répondant aux exigences de la publication CEI 225.

NOTE — L'appareillage entier, y compris le microphone et le câble, doit être étalonné à l'aide d'un signal acoustique de fréquence convenable avant et après chaque série. Pour cela, il est recommandé d'utiliser soit un étalonnage par la méthode de réciprocité, soit un pistonphone. La réponse en fréquence de l'ensemble (équipé ou non du microphone) doit faire l'objet d'une vérification périodique. La méthode de vérification des instruments spécifiés en 3.1 et 3.2 doit être en accord avec les Publications CEI 179 et CEI 225 respectivement.

**3.3 Enregistreurs.** Si l'on utilise un enregistreur à bandes ou un enregistreur graphique de niveaux, leur réponse doit correspondre aux spécifications de 3.1.

### 4 GAMME DE FRÉQUENCES ET DE NIVEAUX

#### 4.1 Fréquences

La gamme de fréquence généralement considérée est celle des bandes d'octave dont les fréquences centrales sont situées entre 63 Hz et 8 kHz.

NOTE — Les mesures peuvent être effectuées à des fréquences inférieures, mais l'on ne doit pas oublier que la précision des mesures diminue avec la fréquence.

#### 4.2 Niveaux

Les bandes d'octave intéressantes sont celles où le niveau de pression par bande d'octave, produit par la machine, se trouve à moins de 50 dB du plus haut niveau de bande d'octave mesuré. En aucun cas cependant, les niveaux inférieurs à 50 dB ne sont considérés comme importants.

### 5 MÉTHODE DE MESURE DU NIVEAU D'INTENSITÉ SONORE DES GROUPES MOTO-COMPRESSEURS UTILISÉS À L'EXTÉRIEUR

#### 5.1 Fonctionnement du matériel employé

La machine doit être mise en température et fonctionner dans des conditions stables, comme pour un service continu, et à sa pression nominale de fonctionnement.

Les mesures doivent être effectuées suivant les conditions spécifiées en 5.1.1 et, également, si approprié, suivant celles de 5.1.2.

##### 5.1.1 Marche à pleine vitesse et en charge

La machine doit fonctionner à la pleine vitesse contractuelle, le compresseur étant en charge et refoulant son débit nominal à la pression nominale, l'orifice d'échappement étant reporté loin de l'emplacement des essais, ou débouchant dans un silencieux efficace.

##### 5.1.2 Marche à vide

La machine doit fonctionner à vide, les soupapes de refoulement à la sortie du réservoir étant fermées.

#### 5.2 Environnement

On supposera que la machine soumise aux essais rayonne acoustiquement en un champ libre sur un plan réfléchissant.

Ces conditions exigent un environnement qui ne peut s'obtenir que dans un endroit découvert au-dessus d'une surface dure réfléchissante. L'emplacement d'essai approprié peut être, par exemple, une surface réfléchissante dure, de diamètre tel que les positions du microphone soient dans son périmètre (Voir 5.4.2.) La surface réfléchissante dure doit être en béton ou en bitume imperméable.

NOTE — Le bruit produit par la vibration de la surface réfléchissante dure doit être pris en considération; pour réduire cet effet une isolation peut être souhaitable; elle doit être réalisée sous forme d'une interruption entre le bloc de montage de la machine et le reste de la surface.

Éviter que des objets de grandes dimensions tels que bâtiments ou machines se trouvent dans un rayon de moins de 25 m autour de la machine soumise aux essais; si cela est impossible, leur position doit être notée dans le procès-verbal.

Le microphone ne doit pas être placé près d'une surface réfléchissante. Les observateurs et les instruments de mesure doivent se trouver à au moins 1 m du microphone et de la machine en essai.

Veiller à ce que le personnel soit éloigné de la machine et du microphone pendant les mesures. Veiller aussi à ce que les rafales de vent ne modifient pas les résultats des mesures. Equiper le microphone, si nécessaire, d'un dispositif anti-vent. Il peut alors être nécessaire de procéder à une correction spéciale d'étalonnage.

#### 5.3 Niveau du bruit de fond

La machine étant arrêtée, le niveau du bruit de fond doit être déterminé à l'un des emplacements de mesure du microphone, utilisé lors des essais, la machine étant en marche.

La période de mesure doit être longue par rapport aux fluctuations du niveau sonore observé, de manière à obtenir une mesure moyenne correcte avec un réglage en réponse lente du sonomètre.

Les mesures effectuées en chaque emplacement, la machine étant en marche, doivent dépasser d'au moins 10 dB le niveau du bruit de fond dans chaque bande d'octave considérée. Si la différence est moindre, il faut appliquer les corrections mentionnées dans le tableau suivant :

Hausse du niveau due à la machine (dB)	Valeur à soustraire de la valeur mesurée (dB)
5	2
6 à 9	1

Si, dans une bande d'octave, la différence entre le niveau d'intensité sonore mesuré et le niveau du bruit de fond est inférieure à 5 dB, la valeur obtenue sur la machine, dans cette bande d'octave, n'est pas valable.

**5.4 Mesures acoustiques**

**5.4.1 Données à enregistrer**

- a) Niveau d'intensité sonore mesuré à l'aide du réseau de pondération «A».
- b) Niveau de pression par bandes d'octave, le circuit d'entrée ayant une courbe de réponse linéaire. (Marqué C ou Lin.)

Les données ci-dessus doivent être enregistrées pour chaque emplacement du microphone indiqué en 5.4.2, la machine soumise aux essais fonctionnant conformément aux instructions données en 5.1.

En un seul emplacement, le niveau du bruit de fond avec la machine à l'arrêt doit être enregistré, et cet emplacement doit être indiqué dans le procès-verbal d'essai.

**5.4.2 Emplacement des points de mesure**

Des relevés de niveaux sonores doivent être faits tout autour de la machine à des distances de 1 m et de 7 m de la plus proche surface principale et à une hauteur de 1,5 m, afin d'établir la direction du niveau sonore pondéré «A» maximal, la machine fonctionnant sous pleine charge comme spécifié en 5.1.1. Les emplacements de mesure doivent être placés dans cette direction et dans quatre autres directions : deux de ces dernières sont définies par l'axe passant par le centre des extrémités avant et arrière de la machine et les deux autres par l'axe perpendiculaire au centre des faces latérales de la machine. Deux catégories d'emplacement du microphone doivent être utilisées (voir Figure 1) :

- a) à 1 m de distance de la surface principale la plus proche de la machine et à 1,5 m au-dessus du plan réfléchissant.
- b) à 7 m de la surface principale la plus proche de la machine et à 1,5 m au-dessus du plan réfléchissant.

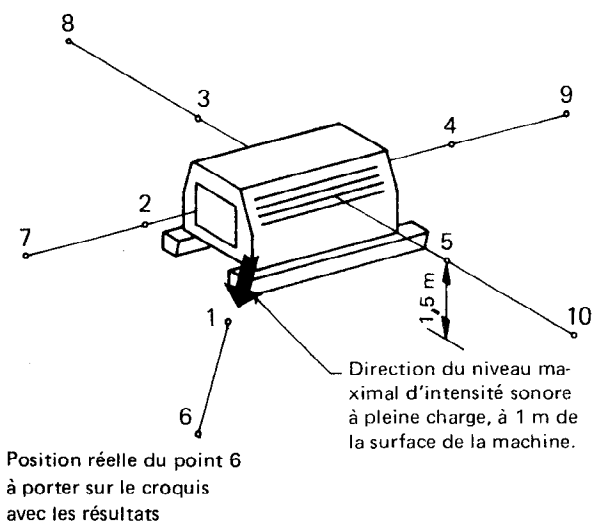


FIGURE 1 – Positions du microphone

**5.4.3 Technique de mesure**

Lorsque le microphone est placé dans l'une des positions mentionnées au paragraphe 5.4.2, le niveau d'intensité sonore doit être enregistré de la manière indiquée au paragraphe 5.4.1.

La durée de mesure doit être longue par rapport aux fluctuations du niveau sonore observé, de manière à obtenir une lecture moyenne correcte, le sonomètre étant réglé en réponse lente.

Le microphone doit être maintenu en incidence rasante ou en incidence perpendiculaire, suivant ses caractéristiques d'étalonnage.

AVERTISSEMENT - Si le son produit par la machine d'essai comporte des composantes discrètes de niveau élevé, des erreurs dans les résultats de mesures peuvent se produire. Lorsque celles-ci sont des composantes de hautes fréquences, les erreurs peuvent être réduites en levant et abaissant le microphone lentement de ± 0,3 m environ, par rapport à chaque emplacement initial. Eviter, pendant ce déplacement, de produire des bruits d'origine mécanique ou aérodynamique, susceptibles d'influencer les mesures. En cas d'emploi de la technique du microphone mobile, le fait doit être indiqué dans le procès-verbal d'essai.

**6 EXPRESSION DES RÉSULTATS**

**6.1 Application des corrections**

Les mesures doivent subir des corrections, par suite du bruit de fond, selon le tableau de 5.3.

Si nécessaire, des corrections d'étalonnage doivent être effectuées.

**6.2 Calcul du niveau moyen d'intensité sonore et du niveau moyen de pression par bande.**

6.2.1 Si, pour un groupe de positions du microphone placé suivant les instructions de 5.4.2, l'écart entre les lectures ne dépasse pas 5 dB, le niveau moyen s'obtient en prenant la moyenne arithmétique des mesures.

6.2.2 Si l'écart dépasse 5 dB, le niveau moyen se calcule à l'aide de l'équation suivante :

$$L = 10 \log_{10} \frac{1}{n} \left[ \text{antilog}_{10} \frac{L_1}{10} + \text{antilog}_{10} \frac{L_2}{10} + \dots + \text{antilog}_{10} \frac{L_n}{10} \right]$$

où  $L$  est le niveau d'intensité sonore ou niveau moyen de pression par bande, en dB;

$L_1$  est le niveau d'intensité sonore ou niveau de pression par bande, en dB, à l'emplacement N° 1 du microphone;

$L_n$  est le niveau d'intensité sonore ou niveau de pression par bande, en dB, à l'emplacement  $n$  du microphone;

$n$  est le nombre d'emplacement des microphones. (Selon 5.4.2,  $n = 5$ .)

NOTE – La moyenne peut également se déterminer à l'aide du graphique de la Figure 3, en procédant de la manière suivante :

- 1) Ajouter les mesures par paires, afin d'en faire la moyenne de la manière indiquée à la Figure 2.

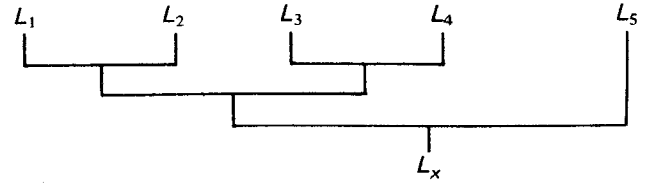


FIGURE 2

2) Ajouter celles-ci en utilisant le graphique de la Figure 3.

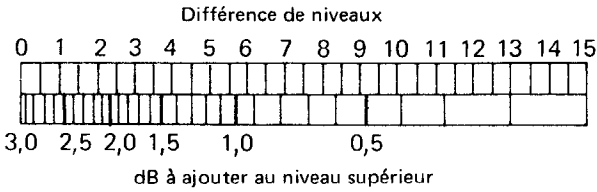


FIGURE 3

3) Soustraire de ce résultat  $10 \log n$

$$(L = L_x - 10 \log n)$$

soit pour 4 emplacements ... 6 dB  
5 emplacements ... 7 dB

4) Enregistrer le résultat dans la colonne moyenne.

### 6.3 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit comporter au moins les indications suivantes :

- la référence à la présente Norme Internationale;
- la description (marque, modèle, numéro de série), les dimensions principales et les conditions de fonctionnement de la machine (y compris la température ambiante);
- un schéma indiquant le plan d'exécution des essais et l'emplacement des points de mesurage. (Indiquer la di-

rection et la distance des objets de grandes dimensions se trouvant à moins de 25 m de la machine soumise aux essais);

d) la marque, le modèle et le numéro de série de l'appareillage acoustique utilisé, y compris l'écran anti-vent si nécessaire;

e) le niveau du bruit de fond en dB(A) et le niveau de pression par bande d'octave en un emplacement du microphone (cet emplacement doit être indiqué sur le schéma);

f) le niveau d'intensité sonore pondéré en dB(A) et les niveaux de pression par bande d'octave pour chaque emplacement du microphone situé à 1 m, reportés comme indiqué dans le Tableau 1 de l'Appendice; et pour les emplacements situés à 7 m, reportés dans le Tableau 2 de l'Appendice, (les corrections ayant été faites en tenant compte du niveau du bruit de fond et, éventuellement, de l'écran anti-vent);

g) pour les deux distances de mesure, les graphiques doivent montrer :

- le niveau sonore moyen et le niveau de pression par bande d'octave,
- les niveaux de pression par bande d'octave pour les emplacements du microphone se trouvant dans la direction où le niveau maximum d'intensité sonore «A» a été trouvé.

Le modèle recommandé pour le procès-verbal est indiqué dans l'Appendice

ITEH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 2151:1972

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ef4b214-f0f1-4056-a484-c5ea6ffde7c1/iso-2151-1972>

APPENDICE : **MODÈLE DE PROCÈS-VERBAL D'ESSAI DES COMPRESSEURS**

**PROCÈS-VERBAL D'ESSAI DE COMPRESSEUR (BRUIT)**

L'essai suivant a été effectué conformément à ISO 2151.

**1 OBJET**

Fabricant : . . . . .  
 Modèle : . . . . . N° de série . . . . .  
 Vitesse nominale - débit nominal : . . . . .  
 Dimensions principales : . . . . .  
 Description : . . . . .

**2 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT**

**2.1 En charge**

Vitesse : . . . . . Pression de l'air au refoulement : . . . . .

**2.2 A vide :**

Vitesse : . . . . . Pression de l'air dans le réservoir : . . . . .

**2.3 Type de silencieux employé :** . . . . .

**3 CONDITIONS D'ESSAI**

Pression barométrique : . . . . . Température ambiante : . . . . .  
 Composition et dimension du plan réfléchissant : . . . . .  
 Remarques : . . . . .

**4 APPAREILLAGE**

(standards.iteh.ai)

Microphone : . . . . . N° de série : . . . . .  
 Sonomètre : . . . . . ISO 2151:1972 . . . . . N° de série : . . . . .  
 Analyseur de bande d'octave : . . . . . N° de série : . . . . .  
 Appareil de calibrage : . . . . . N° de série : . . . . .  
 Divers (par exemple écran anti-vent ou enregistreur) : . . . . . N° de série : . . . . .

**5 Schéma indiquant les emplacements du microphone, l'orientation du compresseur, le sens de refoulement, la direction et la distance des objets de grandes dimensions situés à moins de 25 m de la machine soumise à l'essai.**

Niveau maximal d'intensité sonore mesuré à l'emplacement 1 . . . . .

Niveau sonore du bruit de fond mesuré à l'emplacement N° ... du microphone

Les résultats d'essai sont donnés dans les tableaux et schémas des deux pages suivantes.

PROCÈS-VERBAL ÉTABLI PAR : . . . . . DATE : . . . . .  
 APPROUVÉ PAR : . . . . . DATE : . . . . .

TABLEAU 1 – NIVEAUX SONORES CORRIGÉS À LA DISTANCE DE 1 m ET À UNE HAUTEUR DE 1,5 m

CONDITION D'ESSAI	EMPLACEMENT DU MICROPHONE	dB(A)	BANDE DE FRÉQUENCE CENTRALE (Hz)									
			63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000		
BRUIT DE FOND												
EN CHARGE	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	MOYENNE											
À VIDE	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	MOYENNE											

NOTE – Les lectures nécessitant une correction doivent être mises entre parenthèses.

TOUTES LES LECTURES EN dB, REF.  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>

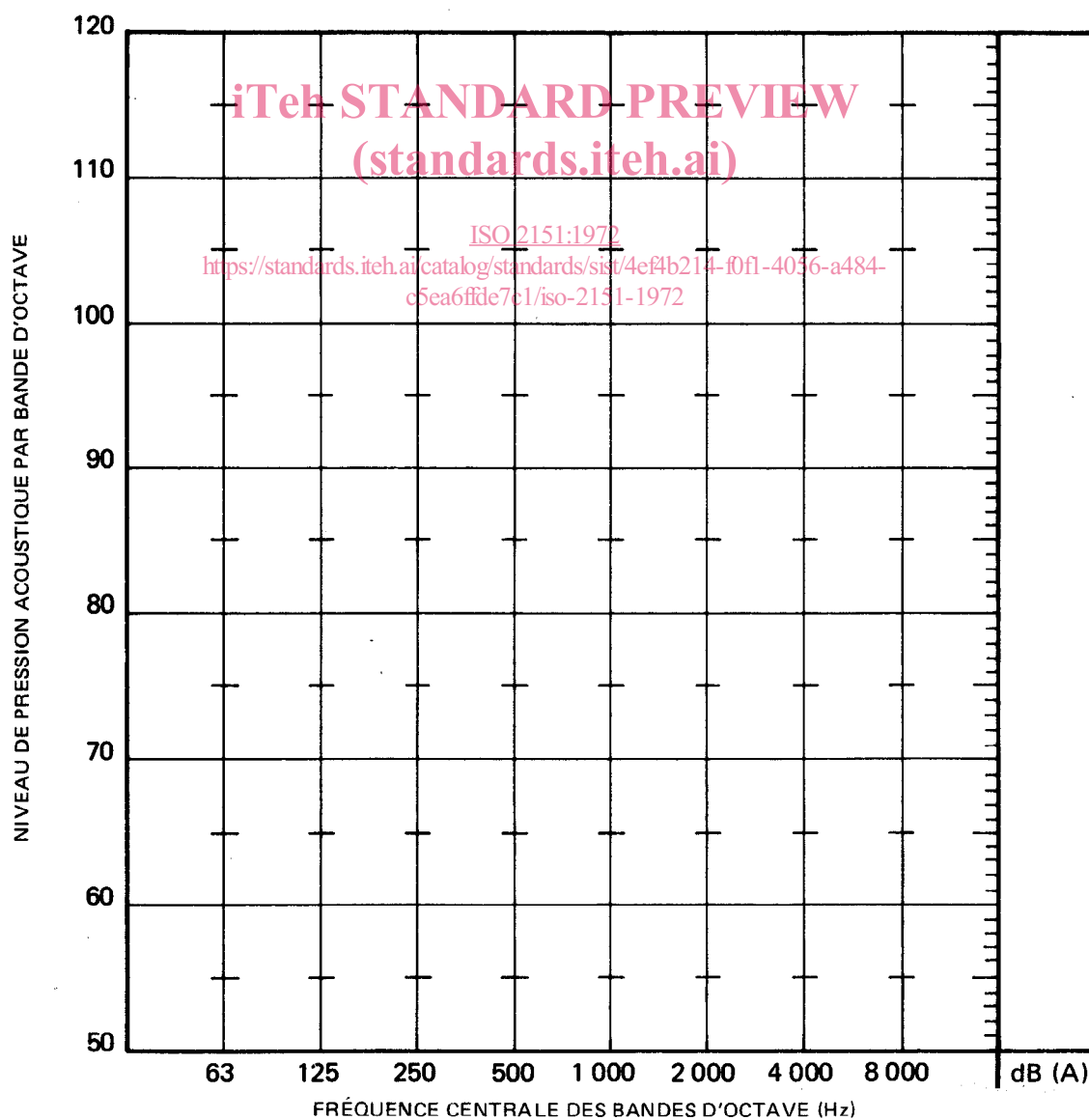




TABLEAU 2 – NIVEAUX SONORES CORRIGÉS À LA DISTANCE DE 7 m ET À UNE HAUTEUR DE 1,5 m

CONDITION D'ESSAI	EMPLACEMENT DU MICROPHONE	dB(A)	BANDE DE FREQUENCE CENTRALE (Hz)									
			63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000		
BRUIT DE FOND												
EN CHARGE	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
	MOYENNE											
À VIDE	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
	MOYENNE											

NOTE – Les lectures nécessitant une correction doivent être mises entre parenthèses.

TOUTES LES LECTURES EN dB, REF.  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>

