



Transports Canada
Sécurité et sûreté

Transport Canada
Safety and Security

Sécurité routière

Road Safety

Division des normes et règlements

MÉTHODE D'ESSAI 1106

Essais relatifs à l'émission de bruit

Révisée : août 2005
Publiée : le 1^{er} novembre 1977

Direction de la recherche et du développement en matière de normes
Direction générale de la sécurité routière et de la réglementation automobile
TRANSPORTS CANADA
Ottawa (Ontario)
K1A 0N5

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUCTION..... | 1 |
| 2. DÉFINITIONS | 1 |
| 3. MÉTHODE D'ESSAI SUR LE NIVEAU SONORE EXTÉRIEUR APPLICABLE AUX AUTOBUS CIRCULANT À BASSE VITESSE DONT LE PNBV EST SUPÉRIEUR À 4 536 KG (10 000 LB)..... | 2 |
| 3.1 INSTRUMENTS | 2 |
| 3.2 EMBLACEMENT DES ESSAIS | 2 |
| 3.3 MÉTHODE | 5 |
| 3.4 EXIGENCES GÉNÉRALES | 8 |
| 4. MÉTHODE D'ESSAI SUR LE NIVEAU SONORE INTÉRIEUR APPLICABLE AUX CAMIONS ET AUTOBUS D'UN PNBV SUPÉRIEUR À 4 536 KG (10 000 LB) | 9 |
| 4.1 INSTRUMENTS | 9 |
| 4.2 EXIGENCES RELATIVES À L'EMPLACEMENT DES ESSAIS | 9 |
| 4.3 PRÉPARATION DU VÉHICULE POUR L'ESSAI..... | 9 |
| 4.4 MÉTHODE D'ESSAI..... | 10 |
| Annexe A : Appareillage d'acquisition de données sur les pressions sonores | 11 |

LISTE DES FIGURES ET TABLEAU

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Emplacement des essais sur le niveau sonore extérieur applicables aux autobus circulant à basse vitesse et dont le PNBV est supérieur à 4 536 kg (10 000 lb) | 3 |
| Figure 2 : Enregistrement des données | 16 |
| Figure 3 : Analyse des données et des essais | 16 |
| Figure 4 : Enregistrement des essais | 16 |
| Tableau 1 : Données relatives à la réponse de l'appareillage | 12 |

1. Introduction

La *Méthode d'essai 1106 — Essais relatifs à l'émission de bruit*, dans sa version de août 2005, doit être utilisée pour démontrer la conformité aux exigences de la norme 1106 de l'annexe V.1 du Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles.

(Copie originale signée par)

Directeur, Recherche et développement en
matière de normes
pour le ministre des Transports
Ottawa (Ontario)

2. Définitions

Réponse rapide du sonomètre signifie qu'il faut utiliser la réponse dynamique rapide du sonomètre. Cette réponse dynamique rapide doit être conforme aux caractéristiques dynamiques du sonomètre décrites :

- a) dans la norme ANSI S1.4-1971 de l'*American National Standards Institute*¹, intitulée *Specification for Sound Level Meters*; ou
- b) dans la norme de la Commission électrotechnique internationale (C.E.I.)², publication n° 651, intitulée *Sonomètres (1979)* et modifiée par l'amendement n° 1 (1993).

(*fast meter response*)

Sonomètre désigne un sonomètre certifié être conforme aux exigences

- a) de la norme ANSI S1.4-1971 de l'*American National Standards Institute* portant sur les sonomètres de Type I, intitulée *Specification for Sound Level Meters*; ou
- b) de la Commission électrotechnique internationale (C.E.I.) établies dans sa publication n° 651 intitulée *Sonomètres (1979)* et modifiée par l'amendement n° 1 (1993).

(*sound level meter*)

¹ *American National Standards Institute, Inc.*, 1430, Broadway, New York (New York) 10018.

² Commission électrotechnique internationale, 1, rue de Varembé, Genève, Suisse.

3. Méthode d'essai sur le niveau sonore extérieur applicable aux autobus circulant à basse vitesse dont le PNBV est supérieur à 4 536 kg (10 000 lb)

3.1 Instruments

Il faut utiliser les instruments suivants, selon le cas :

- 3.1.1 Un sonomètre réglé pour obtenir une réponse rapide sur le réseau de pondération A.
- 3.1.2 Un système de phonométrie comprenant un magnétophone, un enregistreur graphique de niveau, ou un compteur à aiguille, à condition que l'ensemble soit conforme aux exigences de l'annexe A.
- 3.1.3 Un écran acoustique qui protégera le microphone du vent tout au cours de la mesure des niveaux sonores. L'écran ne doit pas modifier les niveaux sonores mesurés dans la gamme de pondération A provenant du véhicule de plus de $\pm 0,5$ dB.
- 3.1.4 Un appareil d'étalonnage sonore produisant un niveau sonore d'une précision de $\pm 0,5$ dB sur la membrane du microphone. Il faut vérifier l'appareil chaque année pour s'assurer que sa puissance de sortie n'a pas varié.
- 3.1.5 Un compte-tours de moteur précis à ± 2 p. 100.
- 3.1.6 Un anémomètre ou autre dispositif pour mesurer la vitesse du vent ambiant avec une précision de ± 10 p. 100 à 19 km/h (12 mi/h).
- 3.1.7 Un thermomètre pour mesurer la température ambiante avec une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$.
- 3.1.8 Un baromètre pour mesurer la pression ambiante avec une précision de ± 1 p. 100.

3.2 Emplacement des essais

- 3.2.1 L'emplacement des essais doit permettre au rayonnement acoustique du véhicule de s'effectuer librement au-dessus d'un plan réfléchissant et exempt de tout obstacle acoustique. Pour cela, il suffit que cet endroit soit un espace dégagé, sans grandes surfaces réfléchissantes, tels les véhicules stationnés, panneaux de signalisation, édifices ou collines situés à 30,5 m (100 pi) ou moins de la trajectoire du véhicule ou du microphone (*voir* figure 1).

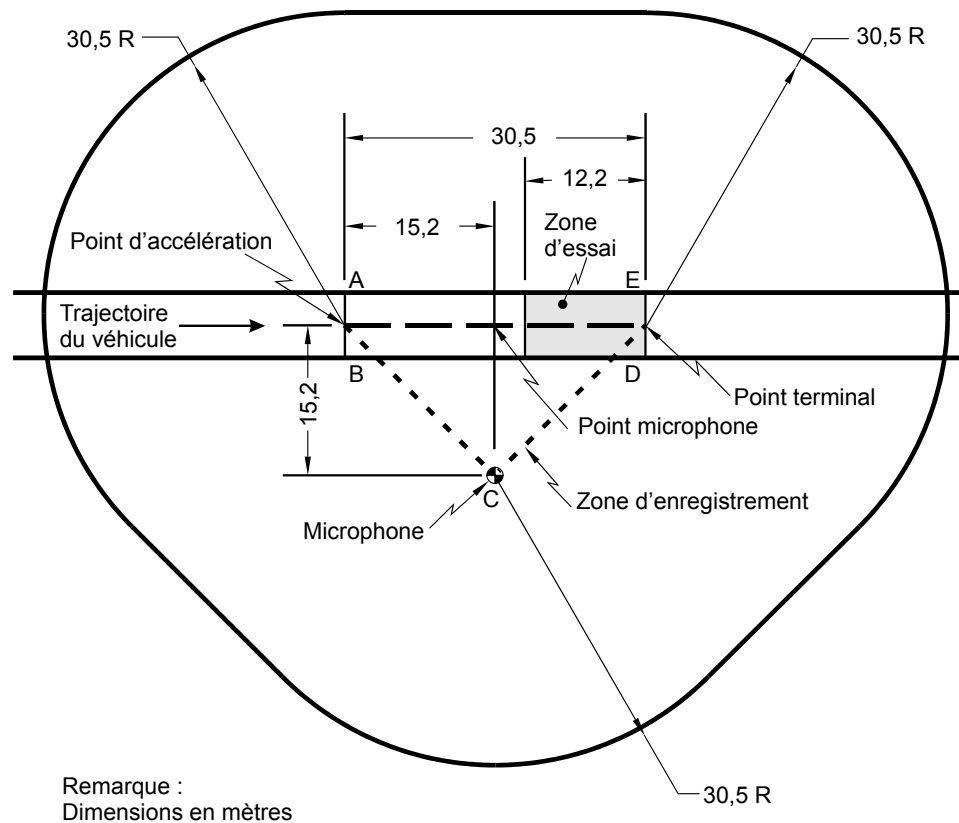


Figure 1 : Emplacement des essais sur le niveau sonore extérieur applicables aux autobus circulant à basse vitesse et dont le PNBV est supérieur à 4 536 kg (10 000 lb)

- 3.2.2 Il faut situer le microphone à $15,2 \pm 0,1$ m ($50 \text{ pi} \pm 4 \text{ po}$) de l'axe de la trajectoire du véhicule et à $1,2 \pm 0,1$ m ($4 \text{ pi} \pm 4 \text{ po}$) au-dessus du sol. Le point microphone est défini comme étant le point d'intersection de la trajectoire du véhicule et de la perpendiculaire du microphone par rapport à cette trajectoire. Il faut orienter le microphone à une position fixe par rapport à la source pour que sa réponse de fréquence soit la plus droite possible sur la bande variant de 100 Hz à 10 kHz lorsque le véhicule traverse la zone d'essai.
- 3.2.3 Pour des véhicules dotés d'une boîte de vitesses automatique dont les positions peuvent être retenues manuellement ou d'une boîte de vitesses manuelle, il faut établir un point d'accélération sur la trajectoire du véhicule à 15,2 m (50 pi) avant le point microphone.

-
- 3.2.4 Pour des véhicules dotés d'une boîte de vitesses automatique dont les positions ne peuvent être retenues manuellement, il faut établir un point de départ sur la trajectoire du véhicule, selon les exigences de l'alinéa 3.3.2 a).
- 3.2.5 Un point terminal doit être établi sur la trajectoire du véhicule à 30,5 m (100 pi) du point d'accélération et 15,2 m (50 pi) après le point microphone.
- 3.2.6 La zone d'essai doit être la distance de 12,2 m (40 pi) juste avant le point terminal.
- 3.2.7 La zone de d'enregistrement doit être le triangle revêtu (de ciment ou d'asphalte uni) dont les sommets sont le point d'accélération, le point terminal et l'emplacement du microphone (point C).
- 3.2.8 Le point de référence du véhicule, qui sert à indiquer à quel moment ce dernier a atteint un des points de sa trajectoire, doit être l'avant du véhicule, sauf dans les cas suivants :
- a) si le moteur est placé à l'avant et que la distance horizontale entre l'avant du véhicule et l'extrémité du tuyau d'échappement est supérieure à 5 m (200 po), il faut utiliser l'avant et l'arrière du véhicule comme points de référence au cours des essais;
 - b) si le corps principal du moteur est situé en arrière du centre du châssis ou au centre approximatif du châssis [$\pm 1,5$ m (± 5 pi)], l'arrière du véhicule doit servir de point de référence.
- 3.2.9 Le plan horizontal sur lequel se trouve la trajectoire du véhicule et l'emplacement du microphone (plan ABCDE de la figure 1) doivent être plats à $\pm 0,05$ m (± 2 po).
- 3.2.10 Il ne faut pas effectuer les mesures lorsque le revêtement est mouillé, recouvert de neige ou lorsqu'il y a des précipitations.
- 3.2.11 Il ne doit pas y avoir plus d'une personne, autre que l'observateur, à 15,2 m (50 pi) ou moins de la trajectoire du véhicule ou de l'instrument de mesure, et cette personne doit être directement derrière l'observateur préposé au sonomètre, sur une droite passant par le microphone et l'observateur. Il faut relier le microphone au sonomètre par un fil. Aucun observateur ne doit se tenir à 1 m (3,3 pi) ou moins de l'emplacement du microphone, et ce, dans n'importe quelle direction.
-

-
- 3.2.12 Le niveau sonore maximal mesuré en réponse rapide en gamme de pondération A à l'emplacement des essais, immédiatement avant et après les essais, doit être inférieur d'au moins 10 dB au niveau prescrit.
- 3.2.13 Le revêtement sur lequel le véhicule doit se déplacer et la zone de mesure doivent être en ciment ou en asphalte uni et exempts de particules détachées comme du gravier.
- 3.2.14 Les véhicules dotés d'un moteur diesel doivent être mis à l'essai avec du carburant diesel n° 1D ou n° 2D possédant un degré de cétane de 42 à 50 inclusivement.
- 3.2.15 Les véhicules dotés d'un moteur à essence doivent utiliser l'essence que recommande le fabricant.
- 3.2.16 Lorsqu'un véhicule possède une commande de ventilateur munie d'un dispositif qui permet de réduire automatiquement la vitesse du ventilateur, l'essai peut être effectué avec le dispositif en opération ou non.

3.3 *Méthode d'essai*

- 3.3.1 Afin de déterminer le niveau sonore des véhicules dotés d'une boîte de vitesses automatique dont les positions peuvent être retenues manuellement ou d'une boîte de vitesses manuelle, il faut accélérer à pleins gaz lors de l'essai de ces véhicules. Il faut déterminer au préalable à quel régime le moteur tournera au départ et à quel rapport sera la boîte de vitesses lors des mesures. Dans cette méthode l'expression « régime de moteur réglé » s'applique aux véhicules équipés d'un régulateur de régime de moteur, alors que l'expression « régime maximal nominal » s'applique aux véhicules qui ne le sont pas.
- a) Il faut choisir l'engrenage d'essieu arrière ou le rapport de vitesse selon les conditions suivantes :
- (i) Le régime initial du moteur ne doit pas être supérieur aux deux tiers (66 p. 100) du régime maximal nominal ou du régime de moteur réglé.
 - (ii) Il faut atteindre le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé dans les limites de la zone d'essai.

-
- (iii) Il ne faut pas dépasser 56 km/h (35 mi/h) avant d'atteindre le point terminal.
 - (iv) Si le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé est atteint avant le début de la zone d'essai, il faut réduire le régime d'approche par paliers de 100 tr/min pour que le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé soit atteint dans les limites de la zone d'essai.
 - (v) Si le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé n'est pas atteint avant la fin de la zone d'essai, passer au rapport inférieur pour que le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé soit atteint dans les limites de la zone d'essai.
 - (vi) Si, même au rapport le plus bas, le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé est atteint au-delà de la zone d'essai fixée, décharger le véhicule ou augmenter le régime d'approche par paliers de 100 tr/min pour que le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé soit atteint dans la zone d'essai.
- b) Pour la mise à l'essai en accélération, le véhicule doit s'approcher du point d'accélération au régime et au rapport de vitesse choisis selon l'alinéa 3.3.1 a). Au point d'accélération, il faut mettre rapidement les pleins gaz. Il faut avoir établi le point de référence du véhicule conformément au paragraphe 3.2.8. L'accélération doit se poursuivre jusqu'à ce que le régime maximal nominal ou le régime de moteur réglé soit atteint.
- (i) Dans le cas d'un véhicule équipé d'un régulateur de moteur, il faut maintenir les pleins gaz jusqu'à ce que le véhicule soit tout à fait sorti de la zone d'essai.
 - (ii) Dans le cas d'un véhicule sans régulateur de moteur, il ne faut pas permettre au moteur de baisser de plus de 100 tr/min au-dessous du régime maximal nominal, jusqu'à ce que le véhicule soit sorti de la zone d'essai.
- c) Il faut éviter tout glissement des roues afin de ne pas changer le niveau sonore maximal.

3.3.2 Les essais en accélération à pleins gaz doivent être utilisés pour les véhicules dotés d'une boîte de vitesses automatique dont les positions ne peuvent être retenues manuellement.

-
- a) Il faut choisir l'engrenage de l'essieu arrière ou de la boîte de vitesses de la plus grande vitesse (c.-à-d. le plus petit rapport numérique) afin d'accélérer le véhicule à pleins gaz à partir d'une position d'arrêt. (Normalement, c'est la position « D » d'une boîte de vitesses automatique.) Il faut déterminer le point de départ du véhicule en arrêt de la manière suivante :
 - (i) Il faut placer le point de référence du véhicule au milieu de la zone d'essai à ± 3 m (± 1 pi), l'avant du véhicule en sens opposé par rapport à la trajectoire servant aux essais de mesure du niveau sonore.
 - (ii) Il faut ensuite mettre les pleins gaz le plus vite possible, jusqu'au moment du premier changement de vitesse.
 - (iii) Il faut considérer le point le long de la trajectoire du véhicule, auquel l'avant de ce dernier arrive lorsque le moment du premier changement de vitesse survient au cours de l'accélération en pleins gaz, comme le point de départ du véhicule en arrêt.
 - (iv) Il faut ensuite renvoyer le véhicule à son point de départ pour procéder à la mesure des niveaux sonores.
 - b) Pour la mise en essai en accélération, il faut s'approcher du point d'accélération au régime et au rapport de vitesse choisis à l'alinéa 3.3.2 a) et mettre rapidement les pleins gaz au point d'accélération. L'accélération doit se poursuivre jusqu'à ce que le véhicule soit sorti de la zone d'essai.
 - c) Il faut éviter tout glissement des roues afin de ne pas changer le niveau sonore maximal.

3.3.3 Mesures

- a) Il faut régler le sonomètre pour obtenir une réponse rapide sur la gamme de pondération A.
- b) Il faut observer le sonomètre durant l'accélération du véhicule. La lecture correspondant au niveau sonore le plus élevé pendant un essai sera retenue. Il incombe à l'observateur de procéder de nouveau à l'essai si des crêtes dues à des bruits parasites se produisent.

- c) Il faut faire la lecture du sonomètre de chaque côté du véhicule. Le niveau sonore enregistré pour un côté doit être la moyenne des mesures les plus élevées enregistrées sur ce côté, si elles diffèrent d'au plus 2 dBA. Le niveau sonore retenu du véhicule doit être la plus élevée des deux moyennes. (Il faut calculer séparément la moyenne des mesures de chaque côté.)

3.4 Exigences générales

- 3.4.1 Il ne faut effectuer les mesures que lorsque la vitesse du vent est inférieure à 19 km/h (12 mi/h).
- 3.4.2 Il est essentiel de bien utiliser tous les instruments d'essai afin d'obtenir des mesures valables. Il faut consulter les guides d'utilisation et les autres documents que fournissent les fabricants des instruments pour connaître le fonctionnement de ces derniers et les précautions à prendre. Il faut bien tenir compte des points qui suivent :
- a) Les effets des conditions atmosphériques ambiantes sur le fonctionnement des instruments (par exemple, la température, l'humidité et la pression atmosphérique).
 - b) Le caractère approprié des niveaux des signaux, des impédances aux bornes et des longueurs de fils, dans le cas d'ensembles de mesure constitués de plusieurs instruments.
 - c) Le bon étalonnage acoustique, afin que l'influence des fils de prolongement et d'autres facteurs ne soit pas négligée. Il faut effectuer l'étalonnage à l'endroit même où ont lieu les essais, immédiatement avant et après chaque série d'essais. L'étalonnage intérieur est accepté pour l'utilisation extérieure à condition que l'étalonnage extérieur soit accompli immédiatement avant ou après l'utilisation extérieure.
- 3.4.3 Il faut effectuer un étalonnage complet des instruments et du dispositif d'étalonnage acoustique extérieur sur toute la bande de fréquence des mesures, au moins une fois par an et aussi souvent que nécessaire pendant l'année, pour vérifier la conformité aux normes appropriées qui s'appliquent à chaque genre d'instrument de mesure.
- 3.4.4 Lorsqu'on utilise des dispositifs d'étalonnage qui ne sont pas indépendants de la pression ambiante (par exemple, un pistonphone), il faut leur apporter des corrections afin de compenser les variations

barométriques ou altimétriques selon les recommandations du fabricant de l'instrument.

- 3.4.5 Il faut que le véhicule ait atteint sa température normale de fonctionnement avant de passer aux essais. Lors des essais, il faut prendre soin de maintenir le moteur à des températures normales de fonctionnement.

4. Méthode d'essai sur le niveau sonore intérieur applicable aux camions et autobus d'un PNBV supérieur à 4 536 kg (10 000 lb)

4.1 Instruments

Il faut utiliser les instruments suivants, selon le cas :

- 4.1.1 Un sonomètre réglé pour obtenir une réponse rapide sur la gamme de pondération A.
- 4.1.2 Un système de phonométrie comprenant un magnétophone, un enregistreur graphique de niveau, ou un compteur à aiguille, à condition que l'ensemble soit conforme aux exigences de l'annexe A.

4.2 Exigences relatives à l'emplacement des essais

- 4.2.1 Le revêtement sur lequel le véhicule est placé doit être en ciment ou en asphalte uni. L'emplacement des essais doit être un espace dégagé, sans grandes surfaces réfléchissantes, tels les véhicules stationnés, panneaux de signalisation, édifices ou collines situés à 15,2 m (50 pi) ou moins de la place assise du conducteur.

4.3 Préparation du véhicule pour l'essai

- 4.3.1 Les portes, fenêtres et orifices de ventilation doivent être fermés.
- 4.3.2 Tous les accessoires électriques doivent être mis hors circuit.
- 4.3.3 Le conducteur doit être à la position normale de conduite et le seul autre occupant du véhicule doit être la personne chargée de l'essai.
- 4.3.4 Le microphone est pointé verticalement vers le haut, à 150 mm (6 po) de l'oreille droite du conducteur, à la même hauteur et parallèlement à celle-ci.

- 4.3.5 Lorsqu'un véhicule possède une commande de ventilateur munie d'un dispositif qui permet de réduire automatiquement la vitesse du ventilateur, l'essai peut être effectué avec le dispositif en opération ou non.

4.4 Méthode d'essai

- 4.4.1 La boîte de vitesses étant au point mort, le régime du moteur est accéléré
- (a) au régime de moteur réglé maximal, si le moteur est doté d'un régulateur, ou
 - (b) au régime maximal nominal, et maintenu à cette vitesse, si le moteur n'est pas doté d'un régulateur.
- 4.4.2 Le niveau sonore mesuré dans la gamme de pondération A, indiqué par le sonomètre pour les conditions visées au paragraphe 4.4.1, est observé et le relevé est enregistré s'il n'y a pas eu d'influence causée par des bruits parasites.
- 4.4.3 Le moteur est ramené au ralenti, les opérations visées aux paragraphes 4.4.1 et 4.4.2 sont répétées jusqu'à ce que deux relevés de niveau sonore mesuré dans la gamme de pondération A séparés par moins de 2 dBA soient enregistrés, et la moyenne est calculée.

ANNEXE A**APPAREILLAGE D'ACQUISITION DE DONNÉES SUR LES
PRESSIONS SONORES**

A.1 Il est possible de considérer les appareillages comprenant des magnétophones et des enregistreurs graphiques de niveau sonore comme équivalant à un sonomètre conforme aux exigences de la norme ANSI S1.4-1971, *Specification for Sound Level Meters*, ou à un sonomètre conforme aux exigences établies dans la publication n° 651 (1979) de la C.E.I., *Sonomètres*, modifiées par l'amendement n° 1 (1993), s'ils satisfont aux exigences de la présente annexe. (Ce procédé d'évaluation des appareillages d'acquisition de données sur les pressions sonores est fondé sur la norme ANSI S6.1-1973.)

A.1.1 Exigences relatives au rendement

a) Réponse de fréquence de l'appareillage. La réponse globale de la fréquence en régime permanent de l'appareillage d'acquisition des données doit être dans les limites prescrites dans le tableau 1 lorsqu'elle est mesurée conformément à la présente annexe. Les limites indiquées dans le tableau 1 s'appliquent à la réponse lue en gamme de pondération A (*voir* l'alinéa A.1.3 c).

b) Réponse du détecteur. Afin d'obtenir une indication (exacte) de la moyenne quadratique, la différence entre le niveau indiqué pour un signal sinusoïdal de 1 000 Hz qui équivaut à un niveau sonore de 86 dB (moyenne quadratique) et le niveau indiqué pour une bande d'octave de bruits erratiques centrée sur 1 000 Hz et d'une énergie égale au signal sinusoïdal ne doit pas dépasser 0,5 dB. Il faut utiliser un voltmètre indiquant la moyenne quadratique pour déterminer l'équivalence de deux signaux d'entrée.

c) Compteur à aiguille. Si un compteur à aiguille est utilisé pour mesurer les niveaux sonores ou les niveaux de pression d'une bande, il doit être conforme aux exigences décrites à l'alinéa A.1.1 b) et au sous-alinéa A.1.1 f)(ii) de la présente annexe, ainsi qu'à celles qui suivent :

(i) L'échelle doit être graduée en décibels.

(ii) Aucune indication sur l'échelle ne doit varier de plus de 0,2 dB par rapport à la valeur exacte du signal d'entrée quand un signal

dont le niveau sonore équivalent à 86 dB est indiqué correctement sur l'échelle.

- (iii) L'indication maximale pour un signal d'entrée de 1 000 Hz d'une durée de 0,2 seconde doit être dans les limites de -2 à 0 dB par rapport à l'indication en régime permanent d'une tonalité de 1 000 Hz équivalant à un niveau sonore de 86 dB.

Tableau 1 :
Données relatives à la réponse de l'appareillage

| Fréquence (en Hz) | Réponse lue en gamme de pondération A (1 000 Hz, dB) | Limites en(décibels) | |
|----------------------|--|----------------------|-------|
| | | Plus | Moins |
| 31,5 | -39,4 | 1,5 | 1,5 |
| 40,0 | -34,6 | 1,5 | 1,5 |
| 50,0 | -30,2 | 1,0 | 1,0 |
| 63,0 | -26,2 | 1,0 | 1,0 |
| 80,0 | -22,5 | 1,0 | 1,0 |
| 100,0 | -19,1 | 1,0 | 1,0 |
| 125,0 | -16,1 | 1,0 | 1,0 |
| 160,0 | -13,4 | 1,0 | 1,0 |
| 200,0 | -10,9 | 1,0 | 1,0 |
| 250,0 | -8,6 | 1,0 | 1,0 |
| 315,0 | -6,6 | 1,0 | 1,0 |
| 400,0 | -4,8 | 1,0 | 1,0 |
| 500,0 | -3,2 | 1,0 | 1,0 |
| 630,0 | -1,9 | 1,0 | 1,0 |
| 800,0 | -0,8 | 1,0 | 1,0 |
| 1 000,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 1 250,0 | 0,6 | 1,0 | 1,0 |
| 1 600,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2 000,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| 2 500,0 | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| 3 150,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| 4 000,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 5 000,0 | 0,5 | 1,5 | 2,0 |
| 6 300,0 | -0,1 | 1,5 | 2,0 |
| 8 000,0 | -1,1 | 1,5 | 2,0 |
| 10 000,0 | -2,5 | 2,0 | 4,0 |
| 12 500,0 | -4,3 | 3,0 | 6,0 |

d) Microphone. Si le microphone utilisé ne fait pas partie d'un sonomètre, il doit posséder les caractéristiques décrites dans la publication n° 651 (1979) de la C.E.I., *Sonomètres*.

e) Magnétophones. Le présent document ne renferme aucune exigence particulière relative aux magnétophones, exception faite de la réponse de fréquence. Généralement, les magnétophones de qualité acceptable qui possèdent la réponse de fréquence requise satisfont aussi aux autres critères minimaux relatifs à la distorsion, au rapport signal/bruit, etc.

f) Réponse dynamique de l'enregistreur graphique de niveau. Lorsqu'on utilise un enregistreur graphique de niveau, il faut choisir le réglage de réponse du style de façon que les relevés obtenus équivalent statistiquement à ceux qu'on obtient en lisant directement un sonomètre conforme aux exigences en matière de réponse dynamique rapide prévues pour les sonomètres. Afin d'assurer une équivalence statistique, il faut effectuer au moins 30 observations comparatives des données d'essai véritables, et la moyenne de la valeur absolue des différences observées doit être inférieure à 0,5 dB. Les réglages décrits aux sous-alinéas (i) et (ii) produiront probablement la réponse dynamique appropriée; cependant, il est possible de choisir d'autres réglages en raison de l'exigence précitée.

- (i) La vitesse nominale de traçage du style doit être de 60 à 100 dB/sec. Si elle est réglable, la réponse de basse fréquence doit être limitée à environ 20 Hz.
- (ii) Le dépassement balistique nominal lors de l'application subite d'un signal sinusoïdal de 1 000 Hz d'un niveau sonore équivalent à 86 dB ne doit pas être supérieur à 1,1 dB et inférieur à 0,1 dB.

A.1.2 Méthode d'évaluation de la réponse de fréquence

a) Les figures 2 à 4 inclusivement indiquent la disposition typique des appareils de mesure et d'analyse des bruits. La méthode d'évaluation décrite plus bas adopte la même disposition, sauf que le microphone est remplacé par un oscillateur sinusoïdal électronique. Lors du raccord d'un oscillateur à l'entrée d'un sonomètre, il faut s'assurer, en utilisant par exemple un réseau diviseur de tension à limitation, que l'entrée n'est pas surchargée (*voir* A.1.3 b)).

b) Étalonner l'oscillateur en mesurant sa sortie relativement à la tension équivalant à 86 dB de niveau sonore à chacune des 27 fréquences énumérées dans le tableau 1, à l'aide d'un voltmètre

calibré. Prendre note du niveau de tension résultant en décibels correspondant à un niveau sonore de 86 dB à 1 000 Hz. Ce travail permet d'évaluer la réponse de fréquence de l'oscillateur.

c) Lorsqu'on utilise un enregistreur graphique de niveau, le raccorder à la sortie de l'oscillateur. Lorsqu'il est possible de synchroniser l'oscillateur et l'enregistreur, effectuer un balayage lent des fréquences 31,5 à 12 500 Hz en enregistrant la sortie de l'oscillateur. Dans le cas contraire, enregistrer la sortie de l'oscillateur pour les signaux appliqués aux 27 fréquences énumérées dans le tableau 1. Les différences entre la réponse globale ainsi obtenue et la réponse de l'oscillateur obtenue préalablement permettent d'évaluer la réponse de fréquence de l'enregistreur graphique de niveau.

d) S'il faut recueillir des données par observation d'un compteur à aiguille, l'oscillateur doit être raccorder à l'entrée du compteur (comme l'entrée d'un sonomètre réservée au microphone) et il faut, la tension de sortie de l'oscillateur étant fixe, effectuer une lecture pour les signaux appliqués à chacune des 27 fréquences énumérées dans le tableau 1.

e) Pour vérifier un magnétophone, raccorder les instruments comme l'indique la figure 4. À l'aide d'une tonalité de 1 000 Hz, régler le niveau de sortie de l'oscillateur pour obtenir une lecture inférieure de 15 dB au niveau d'enregistrement maximal. S'il faut effectuer des analyses à l'aide de l'appareillage comprenant un oscillateur et un enregistreur graphique de niveau synchronisés, enregistrer un balayage de l'oscillateur sur les fréquences 31,5 à 12 500 Hz, un atténuateur d'entrée approprié étant appliqué à l'entrée du magnétophone. Ou bien, enregistrer à l'aide du magnétophone des tonalités de fréquence aux 27 fréquences énumérées dans le tableau 1. Effectuer la lecture des enregistrements sur bande en utilisant la disposition indiquée dans la figure 3. Enregistrer les données sur un enregistreur graphique de niveau ou en prendre note par observation d'un compteur à aiguille. Soustraire la réponse de fréquence de l'oscillateur, obtenue conformément à l'alinéa A.1.2 b) de la présente annexe, de la réponse obtenue par le travail enregistrement-lecture afin d'obtenir la réponse de fréquence de l'appareillage (exception faite du microphone) en enregistrement-lecture.

f) Afin d'évaluer la réponse de fréquence globale de l'appareillage, ajouter les données relatives à l'étalonnage du microphone fourni par le fabricant à l'évaluation obtenue préalablement. Ce résultat peut constituer la réponse de fréquence du microphone à utiliser, y compris les tolérances d'étalonnage. Ou bien utiliser la réponse « typique » du

microphone fournie par le fabricant plus ou moins l'écart maximal par rapport à la réponse « typique », y compris les tolérances d'étalonnage. Utiliser la courbe de réponse du microphone, qui correspond à la façon dont celui-ci doit être utilisé lors des essais. Il peut être nécessaire de corriger les courbes de réponse pour obtenir la réponse nécessaire pour les essais; consulter le guide du fabricant.

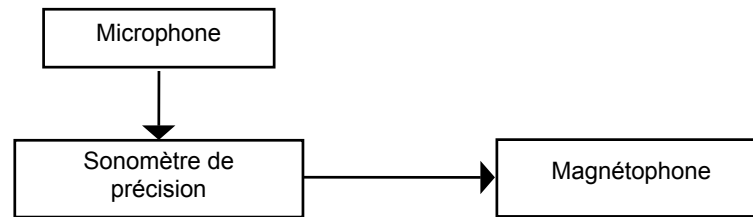
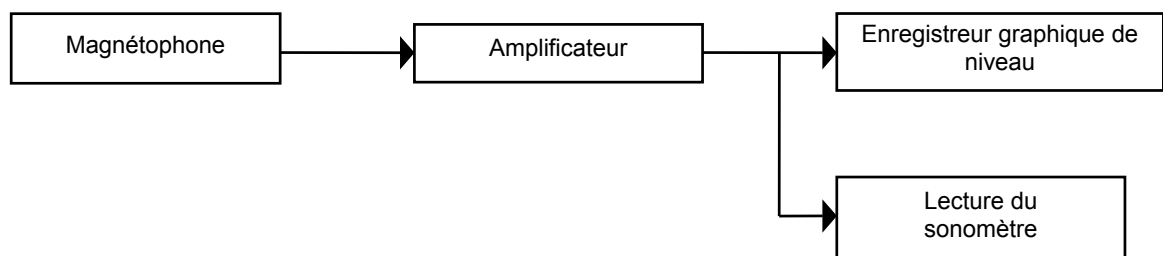
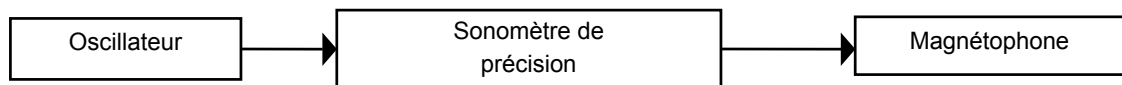
g) Il peut être nécessaire de régler ou de réparer du matériel afin d'obtenir la réponse conforme aux exigences du paragraphe A.1.1 de la présente annexe. Après tout réglage, il faut réévaluer l'appareillage conformément au paragraphe A.1.2 de la présente annexe.

A.1.3 Généralités

a) Étalonner les magnétophones en utilisant la marque et le type de ruban utilisé pour l'acquisition des données. Des rubans différents peuvent causer une variation sensible des caractéristiques de la réponse de fréquence d'un magnétophone.

b) Il faut s'assurer que les instruments utilisés fonctionnent conformément aux normes et aux limites applicables malgré les variations de température et d'humidité et les autres conditions météorologiques qui peuvent se produire lors des essais.

c) Il faut effectuer les essais d'évaluation en utilisant des instruments (y compris les fils) et des techniques d'enregistrement et de lecture identiques à ceux qui seront utilisés lors des essais. Par exemple, si des données relatives au niveau sonore pondéré sont enregistrées normalement, il faut utiliser la même pondération et appliquer les limites énumérées dans le tableau 1 à la courbe de pondération pour la comparaison des courbes obtenues lors de l'enregistrement-lecture. Il faut aussi s'assurer que les impédances de source et de charge s'appliquent à l'appareil mis à l'essai. D'autres appareillages d'acquisition des données peuvent comporter des combinaisons de microphones, de sonomètres, d'amplificateurs, de magnétophones, d'enregistreurs graphiques de niveau ou de compteurs à aiguille. Il faut évaluer ces appareillages de la même façon, comme l'indique le présent document pour les appareillages décrits aux figures 2 et 4.

**Figure 2 : Enregistrement des données****Figure 3 : Analyse des données et des essais****Figure 4 : Enregistrement des essais**