

43

NORME INTERNATIONALE 3382

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

Acoustique — Mesurage de la durée de réverbération des auditoriums

Acoustics — Measurement of reverberation time in auditoria

Première édition — 1975-12-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3382:1975](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4df53ebf-1e5a-4c84-8a02-43f8e46889e1/iso-3382-1975)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4df53ebf-1e5a-4c84-8a02-43f8e46889e1/iso-3382-1975>

CDU 534.844.1 : 725.81

Réf. n° : ISO 3382-1975 (F)

Descripteurs : acoustique, essai, mesurage acoustique, réverbération, auditorium.

Prix basé sur 3 pages

ISO 3382-1975 (F)

AVANT-PROPOS

L'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 3382 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et soumise aux Comités Membres en mars 1974.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Suède
Allemagne	France	Suisse
Australie	Hongrie	Tchécoslovaquie
Belgique	Inde	Thaïlande
Brésil	Israël	U.R.S.S.
Bulgarie	Norvège	U.S.A.
Danemark	Roumanie	
Espagne	Royaume-Uni	

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

Canada

Acoustique — Mesurage de la durée de réverbération des auditoriums

0 INTRODUCTION

L'évaluation générale de la décroissance du son dans un auditorium, dans ses conditions d'utilisation, dépend de nombreux paramètres, par exemple des propriétés de la source sonore. Cependant, la durée de réverbération est la valeur physique communément utilisée pour décrire le comportement acoustique des auditoriums de tous genres.

Il existe à l'heure actuelle plusieurs méthodes de mesurage de la durée de réverbération, et de nouvelles idées sont apparues à ce sujet.

Chacune de ces méthodes peut donner un résultat différent pour le même auditorium. Les raisons de ces différences résident dans les divers types de signaux utilisés ainsi que dans les méthodes d'enregistrement de la décroissance du son. La normalisation générale de toutes les méthodes possibles de mesurage de la durée de réverbération semble par conséquent prématurée. Il est nécessaire et important, toutefois, de réaliser cette normalisation par étapes.

La première étape consiste à normaliser une méthode usuelle, de façon qu'il soit possible de comparer les données fournies par cette seule méthode.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode de mesurage de la durée de réverbération des auditoriums par la définition de l'état d'occupation d'un auditorium pour lequel la durée de réverbération est exigée, le mode opératoire, l'appareillage nécessaire et la méthode d'évaluation des indications et de présentation du procès-verbal d'essai.

2 RÉFÉRENCES

ISO 266, *Acoustique — Fréquences normales pour les mesurages.*

ISO/R 354, *Mesure des coefficients d'absorption en salle réverbérante.*

Publication CEI 225, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.*

3 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme Internationale, les définitions suivantes sont applicables.

durée de réverbération, T : Intervalle de temps qui serait nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB après l'arrêt de la source (voir ISO/R 354).

NOTE — Cette définition est basée sur l'hypothèse que le niveau de pression acoustique dépend linéairement du temps et que le niveau de bruit de fond est suffisamment bas.

états d'occupation: Il y a au moins trois valeurs significatives pour la durée de réverbération des auditoriums, qui dépendent des différents états d'occupation:

a) **état vide**: auditorium préparé en vue du spectacle et prêt à recevoir les exécutants et le public, mais en l'absence de ces personnes.

b) **état de studio**: auditorium occupé par les exécutants seuls (sans public), par exemple à l'occasion des répétitions ou durant des enregistrements. Le nombre des exécutants et des autres personnes telles que les techniciens doit correspondre au nombre usuel.

c) **état occupé**: Auditorium avec exécutants et public. Le nombre de personnes présentes doit correspondre au nombre usuel.

NOTES

1 La description précise de l'état d'occupation de l'auditorium est d'une importance décisive pour l'exploitation des résultats obtenus par le mesurage de la durée de réverbération.

2 L'auditorium peut être considéré comme «occupé» lorsque 80 à 100 % du nombre des sièges sont occupés. La présence d'un chœur constituerait une occupation surabondante, au-dessus de la valeur normale. De plus, le nombre des membres de l'orchestre doit correspondre au nombre usuel.

3 Pour les théâtres, on doit faire une distinction entre rideau de fer levé et rideau de fer baissé, entre fosse d'orchestre ouverte et fosse d'orchestre fermée, orchestre installé sur la scène, avec ou sans décor de concert. Dans tous ces cas, il est utile de faire des mesurages. Si le rideau de fer est levé, l'ameublement de la scène a son importance et doit être décrit.

4 MÉTHODE DE MESURAGE

4.1 À l'état vide

4.1.1 Source sonore

Le son doit être produit de préférence par des haut-parleurs aussi peu directionnels que possible.

On doit de préférence utiliser comme signal sonore un bruit limité par des filtres de largeur de bande au plus égale à une octave et au moins égale à 1/3 d'octave.

La source sonore doit produire un niveau de pression acoustique d'au moins 40 dB au-dessus du bruit de fond dans la bande de fréquences correspondante. Elle doit être placée au plus près de la source réelle de son (scène, podium, chaire ou autres), mais plusieurs positions sont aussi possibles, par exemple fosse d'orchestre, scène et chœur.

NOTE — Dans les églises et les salles de concerts, on peut utiliser un orgue comme source sonore. Pour exciter autant de fréquences propres que possible, on doit actionner tous les demi-tons possibles dans chaque intervalle de fréquences correspondant.

Dans les auditoriums où les durées de réverbération sont longues (par exemple supérieures à 1,5 s au-dessous de 1 000 Hz), on peut aussi faire des mesurages au moyen d'impulsions produites par coups de pistolet et d'autres sources sonores qui ne sont pas elles-mêmes réverbérantes.

Lorsque l'on utilise une impulsion, on doit s'assurer qu'elle produit des niveaux suffisamment élevés aux basses et aux très hautes fréquences. Cependant il est judicieux d'effectuer, avant le mesurage dans l'auditorium, une analyse en fréquences de l'impulsion en laboratoire, par exemple en salle réverbérante. On ne peut considérer la source sonore comme satisfaisante que si on peut en attendre, dans chaque bande de fréquences, un niveau de pression acoustique de 40 dB au-dessus du niveau de bruit de fond de l'auditorium.

4.1.2 Enregistrement de la réverbération

4.1.2.1 APPAREIL RÉCEPTEUR

L'appareil récepteur doit consister en un microphone aussi peu directionnel que possible, un amplificateur et un système d'enregistrement.

L'appareil récepteur doit être muni de filtres de 1/3 d'octave ou d'octave. Les filtres d'octaves peuvent être suffisants si on émet des bruits en bandes de tiers d'octave. Les spécifications relatives aux filtres sont celles de la Publication CEI 225.

Le système d'enregistrement peut être un enregistreur de niveau, un tube à rayons cathodiques muni d'un amplificateur logarithmique ou tout autre équipement convenable qui permette de vérifier la linéarité de la courbe du niveau en fonction du temps. Il doit être capable d'enregistrer des taux de décroissance d'au moins 300 dB/s. L'échelle de temps du système d'enregistrement doit être réglée de façon que les courbes de décroissance aient une pente d'environ 45°.

Si l'on enregistre initialement la décroissance du son sur bande magnétique, la caractéristique en fréquence de l'enregistreur doit rester linéaire sur tout l'intervalle de fréquences spécifié dans la présente Norme Internationale (4.1.3), et sa dynamique doit être au moins égale à 40 dB. On doit veiller à ce que le niveau d'enregistrement permette un rapport signal/bruit suffisant.

La vitesse de la bande magnétique et la vitesse du papier de l'enregistreur de niveau doivent être vérifiées. On utilisera la même vitesse de bande pour l'enregistrement et la lecture.

On ne doit admettre aucune surcharge à aucun étage de l'appareil de mesurage. Lorsque l'on utilise des sources de bruits impulsifs, il est nécessaire de disposer d'indicateurs de niveaux de crête pour contrôler les surcharges.

NOTE — Quand on utilise des enregistrements magnétiques, il peut être utile de faire un enregistrement assez long pour que l'on puisse distinguer clairement le niveau de bruit de fond. Quand on repasse ces enregistrements on peut obtenir un tracé plus satisfaisant, notamment si la source sonore est un coup de pistolet, en inversant le sens de défilement de la bande.

4.1.2.2 ÉVALUATION

L'enregistrement de la décroissance doit être évalué dans un intervalle de 30 dB; dans le cas d'un champ acoustique stationnaire, cet intervalle doit s'étendre de 5 à 35 dB au-dessous du niveau initial. Dans cet intervalle, on trace une droite aussi proche que possible de la courbe de décroissance. La pente de cette droite détermine la durée de réverbération.

NOTE — Lorsque la caractéristique de décroissance se présente sous la forme d'une ligne brisée formée de deux droites s'étendant chacune sur un intervalle d'au moins 20 dB, on doit mentionner les durées de réverbérations correspondant aux limites supérieure et inférieure.

Les enregistrements qui présentent une courbure significative doivent être écartés de l'évaluation.

4.1.2.3 NOMBRE D'ENREGISTREMENTS

La durée de réverbération doit être mesurée dans les petits auditoriums pour au moins trois positions de microphone avec au moins deux enregistrements pour chaque position. Dans les auditoriums de grandes dimensions (plus de 100 m³) ou de forme complexe (salles couplées par exemple), il peut être nécessaire de faire davantage de mesurages. Dans les petits auditoriums et aux basses fréquences, il peut être commode de placer le microphone à proximité des angles. Dans d'autres cas, le microphone peut occuper toute position appropriée dans la salle. Il ne doit cependant pas être placé assez près de la source pour être dans son champ acoustique direct. Dans les grands auditoriums, il doit être à environ 10 à 15 m de la source sonore.

4.1.3 Intervalle de fréquences pour les mesures

La durée de réverbération doit être mesurée au moins dans l'intervalle de fréquences de 125 Hz à 4 000 Hz dans des intervalles de 1/3 d'octave, même si la source sonore est alimentée par des bandes de bruit de tiers d'octave et l'appareil récepteur muni de filtres d'octave, ou vice versa.

4.2 À l'état de studio et à l'état occupé

4.2.1 Source sonore

La source sonore doit de préférence être identique à celle qui est indiquée en 4.1.1, mais comme pour ces états on ne peut en général attendre que l'assistance supporte un mesurage au moyen de bruit filtré pour seize fréquences, on

peut utiliser un bruit non filtré; ce signal doit être à 40 dB au-dessus du bruit de fond de l'auditorium dans toutes les bandes de fréquence. Un bruit d'égale énergie dans les bandes d'octave (bruit rose) peut convenir.

En outre, on peut utiliser l'orchestre comme source sonore. Les passages fortissimo de compositions musicales suivis de pauses suffisamment longues conviennent. On doit prendre soin d'éviter les perturbations causées par les instruments qui ont une réverbération propre (timbales non amorties, contrebasses à cordes libres, cymbales, piano) ou par les applaudissements.

NOTE — Il est possible d'amortir les instruments cités immédiatement après l'interruption, mais les bois et les cuivres sont préférables à ce point de vue.

4.2.2 Enregistrement de la réverbération

4.2.2.1 APPAREIL RÉCEPTEUR

Les spécifications sont celles de 4.1.2.1. Pour la reproduction du son enregistré, on doit analyser la réverbération au moyen de filtres de 1/3 d'octave.

4.2.2.2 ÉVALUATION

Voir 4.1.2.2.

4.2.2.3 NOMBRE D'ENREGISTREMENTS

On doit placer le microphone au moins en deux positions différentes dans l'auditorium, choisies en fonction de l'utilisation de l'auditorium, par exemple aux fauteuils d'orchestre et aux balcons. Il doit être placé à au moins 1 m au-dessus des têtes des spectateurs et, dans les grands auditoriums, environ à 10 à 15 m de la source sonore ou du bord du podium.

Si on utilise des sources de sons soutenus, on doit faire deux enregistrements à chaque position; pour les bruits impulsifs, on doit faire au moins quatre enregistrements à chaque position; pour les émissions de musique, on doit faire au moins six enregistrements à chaque position.

4.2.3 Intervalles de fréquences pour les mesurages

Voir 4.1.3.

5 COMPTE RENDU DES RÉSULTATS

5.1 Tableaux et courbes

Prendre la moyenne des durées de réverbération évaluées pour chaque fréquence de mesurage et porter ces valeurs à des intervalles de 1/3 d'octave sous forme de diagramme. Porter, en outre, dans un tableau, les durées de réverbération en soulignant les résultats correspondant à la série normale d'octave: 125, 250, ..., 4 000 Hz (voir ISO 266).

Si cependant il y a des différences prononcées (par exemple plus de 10 %) entre les durées de réverbération des diverses

parties de l'auditorium (par exemple les balcons inférieurs), on doit évaluer et présenter séparément la valeur moyenne correspondant à chaque partie.

Si l'on fait un diagramme, on doit relier les points par des lignes droites. Les fréquences doivent être portées en abscisses selon une échelle logarithmique, et les durées de réverbération en ordonnées selon une échelle logarithmique telle qu'un doublement de la durée de réverbération corresponde à deux octaves en abscisses. On peut aussi porter en ordonnées une échelle linéaire de temps telle qu'une seconde corresponde à une décade en abscisses. Il est recommandé d'adopter une distance de 5 cm par décade.

5.2 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit indiquer que les mesurages ont été faits en conformité avec la présente Norme Internationale. Il doit en outre indiquer :

- a) la désignation de l'auditorium soumis aux essais;
- b) le plan et la coupe longitudinale de l'auditorium, à l'échelle;
- c) le volume de l'auditorium;

NOTE — Si l'auditorium n'est pas complètement clos, on doit expliquer comment le volume indiqué est défini.

- d) le nombre et le type des sièges (par exemple s'ils sont capitonnés ou non); s'ils sont capitonnés, l'épaisseur et la matière du rembourrage, le type de recouvrement (poreux ou non), la position des sièges (levés ou baissés);
- e) une description de la forme et du matériel des murs et du plafond;
- f) l'état (vide, état de studio, occupé) de l'auditorium;
- g) l'état de l'équipement variable tel que les tentures;
- h) pour les théâtres, l'indication si le rideau de fer ou le rideau décoratif est levé ou baissé;
- i) une description de l'ameublement de la scène, en y comprenant la fosse d'orchestre s'il y a lieu;

j) la température et l'humidité relative dans l'auditorium;

k) le type et la position des sources sonores utilisées;

l) une description du signal sonore, en particulier s'il est soutenu ou impulsif (en cas d'emploi de motifs musicaux, on doit indiquer le titre et, si possible, le nombre de mesures);

m) l'emplacement des microphones, indiqué de préférence sur un plan et une section longitudinale;

n) la description des appareils de mesurage et, en particulier, la mention de l'emploi d'enregistreur magnétique;

o) la date des mesurages et la désignation de l'organisme qui les a réalisés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3382:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4df53ebf-1e5a-4c84-8a02-43f8e46889e1/iso-3382-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3382:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4df53ebf-1e5a-4c84-8a02-43f8e46889e1/iso-3382-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3382:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4df53ebf-1e5a-4c84-8a02-43f8e46889e1/iso-3382-1975>