

NORME INTERNATIONALE

ISO
8687

Première édition
1987-08-01



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

Cinématographie — Rapport signal/bruit des enregistrements sonores photographiques à surface variable de films 8 mm type S, 16 mm et 35 mm — Méthode de mesurage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cinematography — Signal-to-noise ratio of 8 mm Type S, 16 mm and 35 mm variable-area photographic sound records — Method of measurement

ISO 8687:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a594edde-10ed-4d09-91d5-e438ecd3eef6/iso-8687-1987>

Numéro de référence
ISO 8687: 1987 (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 normalement 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.

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 8687 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 36, *Cinématographie*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a594edde-10ed-4d09-91d5-6432213c8150/iso-8687-1987>

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Cinématographie — Rapport signal/bruit des enregistrements sonores photographiques à surface variable de films 8 mm type S, 16 mm et 35 mm — Méthode de mesurage

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode principale et une méthode de remplacement pour mesurer le rapport signal/bruit des enregistrements sonores photographiques à surface variable 8 mm type S, 16 mm et 35 mm.

2 Référence

Recommandation 468-2 du CCIR, *Mesurage du bruit par fréquence sonore en radiocommunications, dans les systèmes d'enregistrement sonore et sur les circuits sonores à programme.*

3 Définitions

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

3.1 enregistrement sonore non modulé avec polarisation : Enregistrement sonore réalisé en l'absence de signal d'entrée vers l'enregistreur sonore photographique, mais avec une polarisation de réduction du bruit appliquée conformément aux conditions normales de fonctionnement de l'enregistreur.

3.2 enregistrement sonore modulé à 100 % : Enregistrement sonore dont l'amplitude est égale à l'amplitude maximale autorisée par la Norme internationale applicable (voir chapitre 7) définissant les dimensions des enregistrements sonores photographiques.

3.3 bruit d'équipement propre : Niveau de sortie de l'enregistreur fonctionnant normalement, témoin allumé mais sans film.

3.4 enregistrement sonore non modulé sans polarisation : Enregistrement sonore réalisé en l'absence de signal d'entrée vers l'enregistreur sonore photographique, sans polarisation de réduction du bruit.

3.5 circuit de pondération : Circuit modifiant la courbe de réponse de l'appareil de mesure selon une grandeur donnée, afin d'accorder le rapport signal/bruit mesuré et la perception subjective de ce bruit.

4 Appareillage

4.1 Appareils de mesurage

On peut recourir à deux types d'appareils de mesurage (voir l'annexe, chapitres A.4 et A.5) :

a) Pour la méthode principale, le type CCIR comprend un circuit de pondération présentant un gain unité à 1 000 Hz et un voltmètre de quasi-crête. Ce système est décrit en 4.1.1 et est conforme à la Recommandation 468-2 du CCIR.

b) Pour la méthode de remplacement, le type CCIR/ARM comprend un circuit de pondération présentant un gain unité à 2 000 Hz et un voltmètre de valeur moyenne étalonné pour donner une réponse quadratique moyenne en présence d'une sinusoïde. Ce système est décrit en 4.1.2.

Il y a lieu d'effectuer les mesurages CCIR lorsque le système à mesurer contient des quantités significatives de bruit impulsionnel. Les lectures réalisées sur les deux systèmes de mesurage diffèrent généralement et ne sont pas comparables. On doit accompagner le résultat de la mention du type de mesurage appliqué.

4.1.1 Appareil de mesurage CCIR

La figure 1 représente un appareil satisfaisant de mesurage du rapport signal/bruit, comprenant les éléments suivants.

4.1.1.1 Circuit de pondération

Le gain d'insertion du circuit de pondération CCIR doit varier avec la fréquence, conformément aux valeurs numériques figurant dans la troisième colonne du tableau 1.

Les différences admissibles entre la courbe de réponse des circuits de mesurage et la réponse nominale du circuit de pondération doivent correspondre à celles qui figurent dans la dernière colonne du tableau 1.

On doit pouvoir court-circuiter le circuit de pondération ou en annuler les effets.

4.1.1.2 Voltmètre

4.1.1.2.1 Réponse à des impulsions tonales isolées

Le voltmètre CCIR doit fournir une indication de tension proportionnelle à la valeur de quasi-crête du signal et ce, de la façon suivante.

La réponse du voltmètre à des impulsions tonales isolées doit être conforme au tableau 1. La méthode de mesurage doit être la suivante : on applique en entrée des impulsions tonales isolées de 5 kHz d'une amplitude telle qu'un signal stable correspondant donnerait une indication de 80 % de l'échelle de mesure. Les limites de lecture correspondant à chaque durée d'impulsion tonale figurent dans le tableau 2.

Les essais doivent être effectués à la fois sans réglage des affaiblisseurs, les indications étant lues directement sur le cadran de l'instrument, et après réglage des affaiblisseurs pour chaque durée d'impulsion, afin de maintenir les indications aussi constantes à 80 % de l'échelle de mesure que l'autorisent les pas de l'affaiblisseur.

4.1.1.2.2 Réponse à des impulsions tonales répétées

Le sonomètre doit être sensible à des impulsions tonales répétées comme l'indique le tableau 3. La méthode de mesurage doit être la suivante : on applique en entrée une série d'impulsions tonales de 5 ms à 5 kHz, d'une amplitude telle qu'un signal stable correspondant donnerait une indication de 80 % de l'échelle de mesure. Les limites de lecture correspondant à chaque fréquence de répétition figurent dans le tableau 3.

Les essais doivent être effectués sans réglage des affaiblisseurs, leurs caractéristiques devant cependant être comprises dans les tolérances fixées pour tous les intervalles.

4.1.1.2.3 Caractéristiques de surcharge

La capacité de surcharge du dispositif de mesurage devrait être supérieure à 20 dB compte tenu de l'indication maximale de l'échelle de mesure pour tous les réglages des affaiblisseurs. L'expression «capacité de surcharge» se réfère à la fois à l'absence d'écrêtage aux phases linéaires et au maintien de la loi de toute phase logarithmique ou similaire pouvant être intégrée. La capacité de surcharge doit être mesurée de la façon suivante : on applique en entrée des impulsions tonales isolées de 0,5 ms à 5 kHz, d'une amplitude donnant une indication de 100 % de l'échelle de mesure, la sensibilité de l'instrument

étant dans son intervalle le plus élevé. L'amplitude des impulsions tonales doit être réduite progressivement de 20 dB au total, tout en observant les valeurs indiquées afin de vérifier qu'elles diminuent proportionnellement en admettant une tolérance globale de ± 1 dB. L'essai doit être répété pour chaque intervalle.

4.1.1.2.4 Erreur de réversibilité

La différence d'indication lorsque la polarité d'un signal asymétrique est inversée ne doit pas dépasser 0,5 dB, lorsqu'on la mesure de la façon suivante : on applique en entrée des impulsions rectangulaires isolées de 1 ms hors pondération, d'une amplitude donnant une indication de 80 % de l'échelle de mesure. On inverse la polarité du signal d'entrée et l'on note la différence d'indication.

Tableau 1 — Courbe de pondération

Fréquence	Gain d'insertion CCIR/ARM	Gain d'insertion CCIR	Tolérance
Hz	dB	dB	dB
31,5	- 35,5	- 29,9	± 2,00
63,0	- 29,5	- 23,9	± 1,40*
100,0	- 25,4	- 19,8	± 1,00
200,0	- 19,4	- 13,8	± 0,85*
400,0	- 13,4	- 7,8	± 0,70*
800,0	- 7,5	- 1,9	± 0,55*
1 000,0	- 5,6	0,0	± 0,50
2 000,0	0,0	+ 5,6	± 0,50*
3 150,0	+ 3,4	+ 9,0	± 0,50*
4 000,0	+ 4,9	+ 10,5	± 0,50*
5 000,0	+ 6,1	+ 11,7	± 0,50
6 300,0	+ 6,6	+ 12,2	0,00
7 100,0	+ 6,4	+ 12,0	± 0,20*
8 000,0	+ 5,8	+ 11,4	± 0,40*
9 000,0	+ 4,5	+ 10,1	± 0,60*
10 000,0	+ 2,5	+ 8,1	± 0,80*
12 500,0	- 5,6	0,0	± 1,20*
14 000,0	- 10,9	- 5,3	± 1,40*
16 000,0	- 17,3	- 11,7	± 1,65*
20 000,0	- 27,8	- 22,2	± 2,00
31 500,0	- 48,3	- 42,7	+ 2,80*
			- ∞

* On obtient cette tolérance par interpolation linéaire sur une courbe logarithmique, sur la base des valeurs spécifiées pour les fréquences utilisées dans la définition du masque, c'est-à-dire 31,5; 100; 1 000; 5 000; 6 300 et 20 000 Hz.

Tableau 2 — Réponse à des impulsions tonales isolées

Durée de l'impulsion (ms)*	1	2	5	10	20	50	100	200
Amplitude du signal stable de référence (%)	17,0	26,6	40	48	52	59	68	80
(dB)	- 15,4	- 11,5	- 8,0	- 6,4	- 5,7	- 4,6	- 3,3	- 1,9
Valeurs limites								
Limite inférieure (%)	13,5	22,4	34	41	44	50	58	68
(dB)	- 17,4	- 13,0	- 9,3	- 7,7	- 7,1	- 6,0	- 4,7	- 3,3
Limite supérieure (%)	21,4	31,6	46	55	60	68	78	92
(dB)	- 13,4	- 10,0	- 6,6	- 5,2	- 4,4	- 3,3	- 2,2	- 0,7

* Les temps de montée et de descente de l'enveloppe de l'impulsion doivent être inférieurs à 0,5 µs.

Tableau 3 — Réponse à des impulsions tonales répétées

Fréquence de répétition des impulsions (Hz)	2	10	100
Amplitude du signal stable de référence (%) (dB)	48 - 6,4	77 - 2,3	97 - 0,25
Valeurs limites			
Limite inférieure (%) (dB)	43 - 7,3	72 - 2,9	94 - 0,5
Limite supérieure (%) (dB)	53 - 5,5	82 - 1,7	100 - 0,0

4.1.1.2.5 Dépassement

Le dispositif de lecture doit être exempt de dépassement excessif, caractéristique que l'on mesure de la façon suivante : si l'on applique brutalement en entrée un signal tonal de 1 kHz dont l'amplitude correspondrait à une indication stable de 0,775 V (ou 0 dB), la surindication momentanée doit être inférieure à 0,3 dB.

4.1.1.2.6 Étalonnage

Étalonner l'instrument de telle sorte qu'un signal d'entrée stable de 1 kHz de sinusoïde à 0,775 V (niveau efficace), présentant une distorsion harmonique totale inférieure à 1 %, fournisse une indication de 0,775 V (ou 0 dB). L'échelle de mesure doit comporter un intervalle étalonné d'au moins 20 dB, l'indication correspondant à 0,775 V (ou 0 dB) étant comprise entre 2 et 10 dB en dessous de la valeur 100 % de l'échelle de mesure.

4.1.2 Appareil de mesure CCIR/ARM

La figure 1 représente un appareil satisfaisant de mesure du rapport signal/bruit, comprenant les éléments suivants.

4.1.2.1 Circuit de pondération

Le gain d'insertion du circuit de pondération doit varier avec la fréquence, conformément aux valeurs numériques figurant dans la deuxième colonne du tableau 1.

Les différences admissibles entre la courbe de réponse du circuit de mesure et la réponse nominale du circuit de pondération doivent correspondre à celles qui figurent dans la dernière colonne du tableau 1.

On doit pouvoir court-circuiter le circuit de pondération ou en annuler les effets.

4.1.2.2 Voltmètre

Le voltmètre CCIR/ARM doit fournir une indication correspondant à la valeur moyenne du signal corrigé compte tenu de l'étalonnage de la réponse efficace à une entrée sinusoïdale. Sa sensibilité doit être telle que les signaux de bruit provoquent une déviation de l'indicateur d'au moins un tiers de l'échelle de mesure.

Le dispositif de lecture doit être exempt de dépassement excessif, caractéristique que l'on mesure de la façon suivante : si l'on applique brutalement en entrée un signal tonal de 1 kHz dont l'amplitude correspondrait à une indication stable d'environ deux tiers de l'échelle de mesure; la surindication momentanée doit être inférieure à 0,3 dB.

4.2 Appareil de reproduction d'essai

La surface du film exploré par l'appareil de reproduction d'essai doit être conforme à la description figurant dans la Norme internationale (voir chapitre 7) applicable définissant les dimensions des enregistrements sonores photographiques. L'appareil de reproduction d'essai doit pouvoir reproduire toutes les fréquences d'un film d'essai multifréquence, ainsi que le décrit la Norme internationale (voir chapitre 7) applicable et ce, à un niveau uniforme à ± 2 dB près. Si l'appareil de reproduction d'essai ne remplit pas cette condition, sa courbe de réponse doit être notée parallèlement aux rapports signal/bruit. L'appareil servant à mesurer la courbe de réponse de l'appareil de reproduction ne doit pas comporter de circuit de pondération et doit fournir soit une réponse moyenne, soit une réponse efficace réelle. La méthode correcte de notation du rapport signal/bruit consiste à mentionner la largeur de bande de mesure et la réponse de l'appareil de reproduction dans cette largeur de bande.

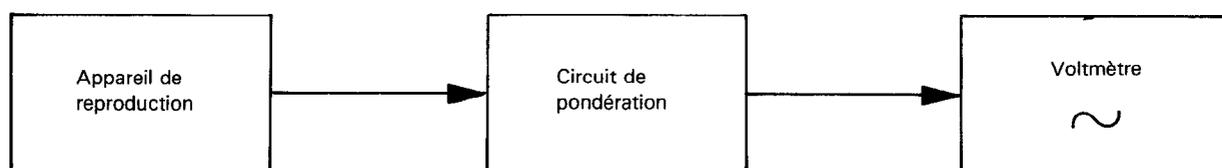


Figure 1 — Dispositif de mesure du rapport signal/bruit

5 Piste d'essai

La piste d'essai doit comprendre les trois parties suivantes, enregistrées en séquence à la même intensité de lampe et imprimées au même degré de luminosité.

5.1 La première partie comprend un enregistrement sonore de 1 000 Hz enregistré à 80 % de la modulation à 100 % et qui sert de signal de référence. Cette partie doit, par sa longueur, constituer environ 10 s d'enregistrement. Elle doit, à la reproduction, présenter une distorsion harmonique inférieure à 5 %.

5.2 L'enregistrement sonore de la deuxième partie ne doit être ni modulé ni polarisé. Cette partie doit constituer environ 15 s d'enregistrement.

5.3 L'enregistrement de la troisième partie doit être non modulé mais polarisé. Cette partie doit constituer environ 15 s d'enregistrement.

6 Mesurages d'essai

6.1 Enregistrer et développer la piste d'essai décrite dans le chapitre 5 dans les conditions types applicables au système en cours de vérification. Prévoir une amorce de film suffisante et sans raccord avant la piste d'essai pour permettre à la vitesse du dispositif d'impression de se stabiliser.

6.2 Reproduire la piste d'essai et mesurer le signal de sortie du préamplificateur de l'appareil de reproduction à l'aide de l'appareillage d'essai requis (voir le chapitre 4). Mesurer le niveau du signal de la première partie (signal de référence) (voir l'annexe, chapitre A.1), sans activer le circuit de pondération, puis mesurer le niveau du signal des parties 2 et 3, en branchant le circuit de pondération. Calculer le rapport signal/bruit non modulé et non polarisé (A), en décibels, à l'aide de la formule

$$A = 20 \lg \frac{V_1}{V_2} + 2$$

où

V_1 est le niveau, en volts, du signal de la première partie;

V_2 est le niveau, en volts, du signal de la deuxième partie.

Calculer le rapport signal/bruit non modulé mais polarisé (B), en décibels, à l'aide de la formule

$$B = 20 \lg \frac{V_1}{V_3} + 2$$

où

V_1 est le niveau, en volts, du signal de la première partie;

V_3 est le niveau, en volts, du signal de la troisième partie.

6.3 Après avoir effectué les mesurages spécifiés en 6.2, mesurer le bruit propre à l'aide de l'appareillage d'essai requis, la lampe excitatrice (phonique), le préamplificateur et tous les moteurs d'entraînement et de réception étant allumés, un filtre de densité neutre de 0,4 étant placé sur le plan du film ou à proximité. Calculer le rapport signal/bruit (C), en décibels, à l'aide de la formule

$$C = 20 \lg \frac{V_1}{V_n} + 2$$

où

V_1 est le niveau, en volts, du signal de la première partie;

V_n est le niveau, en volts, du bruit propre.

Si le rapport signal/bruit propre ne dépasse pas d'au moins 10 dB le rapport signal/bruit non modulé et non polarisé ou le rapport signal/bruit non modulé mais polarisé, en retenant la valeur la plus grande, relever la mesure du rapport signal/bruit propre accompagnée des rapports signal/bruit de la bande sonore.

7 Bibliographie

ISO 70, *Cinématographie — Enregistrement sonore optique négatif sur film cinématographique 35 mm — Emplacement et dimensions maximales en largeur.*

ISO 71, *Cinématographie — Enregistrement sonore photographique négatif 16 mm sur film cinématographique de 16 mm, 35/16 mm et 35/32 mm — Emplacement et dimensions.*

ISO 2939, *Cinématographie — Champ d'image et piste sonore photographique sur les copies d'exploitation de 35 mm — Position et dimensions.*

ISO 4243, *Cinématographie — Champ d'image enregistré et enregistrement sonore photographique sur les copies d'exploitation sur film cinématographique de 16 mm — Emplacement et dimensions.*

ISO 4244, *Cinématographie — Piste sonore photographique sur copies sur film cinématographique 8 mm type S — Position et dimensions en largeur.*

Annexe

Données supplémentaires

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

A.1 Le niveau effectif du signal de référence utilisé dans le cadre de la présente Norme internationale est un enregistrement sonore modulé à 100 %. Cependant, afin d'éviter les phénomènes de distorsion harmonique indésirables et les effets éventuels de surmodulation non récupérables, il est prévu en 5.1 que le signal de référence soit enregistré à 80 % de la modulation à 100 %. Afin d'amener le niveau effectif du signal de référence à celui d'une piste sonore modulée à 100 %, on a ajouté 2 dB au rapport signal/bruit mesuré dans chacune des équations figurant en 6.2 et 6.3. Si le signal de référence est enregistré à un niveau autre que 80 % de la modulation à 100 %, il y a lieu d'apporter un facteur de correction au rapport signal/bruit mesuré, facteur calculé de la façon suivante :

$$f_c = 20 \lg \frac{0,8 \times w_a}{w_r}$$

où

f_c est le facteur de correction, en décibels;

w_a est la largeur de l'enregistrement sonore modulé à 100 %;

w_r est la modulation à 100 % du signal de référence.

La modulation à 100 % du signal de référence est la somme des amplitudes de modulation, comme l'illustre la figure 2, pour une piste sonore bilatérale à surface variable. Ce calcul s'applique également à la modulation à 100 % d'une piste bilatérale double.

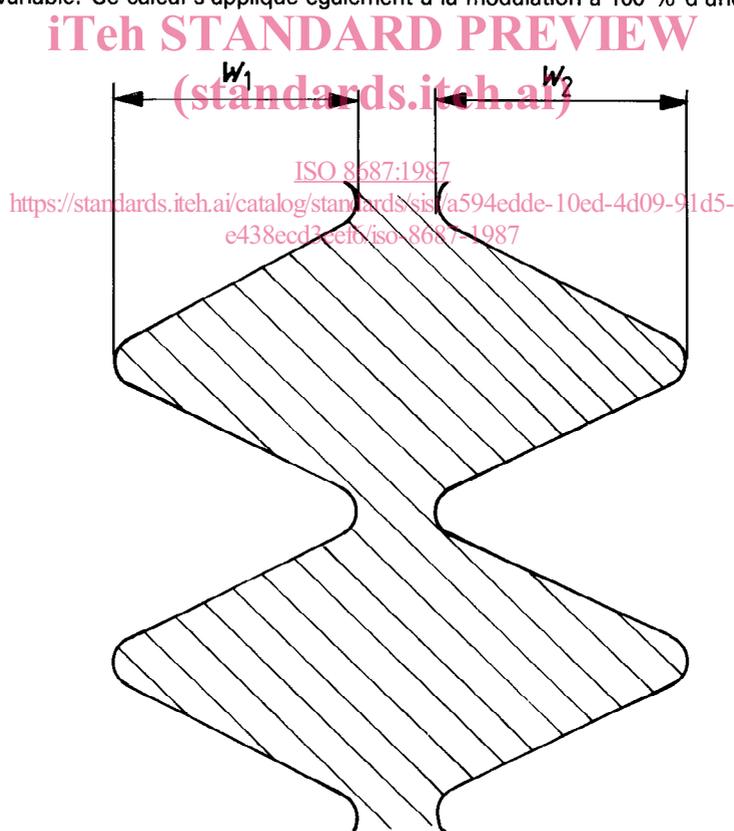


Figure 2 — Amplitude de modulation

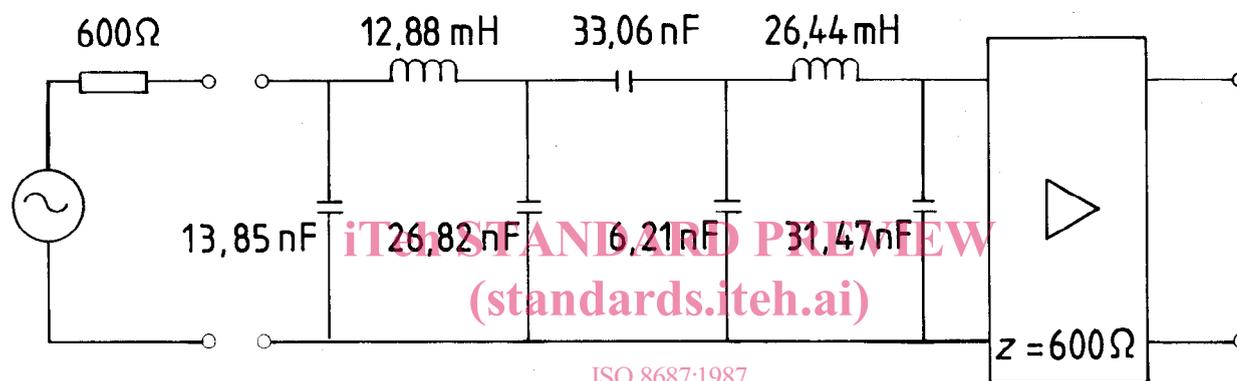
A.2 Il est parfois souhaitable de mesurer le rapport signal propre/bruit d'un projecteur ou d'un autre appareil de reproduction sans associer l'opération au mesurage du rapport signal/bruit d'un enregistrement sonore particulier. Dans ce cas, le signal que contient le film d'essai de niveau sonore applicable pourrait constituer un signal de référence approprié. Si le signal de référence n'est pas modulé à 80 %, il convient d'appliquer un facteur de correction comme indiqué dans le chapitre A.1.

A.3 La courbe de pondération applicable au voltmètre CCIR/ARM, qui figure dans la troisième colonne du tableau 1, est dérivée de la caractéristique de pondération spécifiée dans la Recommandation 468-2 du CCIR. On l'a modifiée pour avoir un gain unité à 2 000 Hz lorsqu'on soustrait 5,6 dB de la réponse obtenue à chaque fréquence spécifiée dans la Recommandation 468-2 du CCIR.

A.4 L'appareil de mesure CCIR décrit en 4.1.1 est conforme à la Recommandation 468-2 du CCIR. L'appareil de mesure CCIR/ARM décrit en 4.1.2 est considéré comme le meilleur moyen de mesurer les rapports signal/bruit des pistes sonores photographiques dans toutes les circonstances, notamment lorsque le bruit présente des composantes impulsionnelles.

A.5 L'appareil de mesure CCIR/ARM décrit en 4.1.2 est jugé efficace et utile quand le bruit est uniforme et ne recèle pas de composantes impulsionnelles. La méthode CCIR/ARM présente l'avantage de pouvoir être mise en œuvre à partir d'un matériel plus couramment disponible.

A.6 La figure 3 illustre la réalisation possible d'un circuit de pondération répondant aux caractéristiques du tableau 1. Ce circuit est dérivé de la Recommandation 468-2 du CCIR.



ISO 8687:1987
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a594edde-10ed-4d09-91d5-e438ecd3eeef/iso-8687-1987>
Figure 3 — Modèle de circuit de pondération

A.7 Il se peut que certains amplificateurs de voltmètre écrêtent le signal si le bruit atteint la valeur maximale de l'échelle de mesure en donnant donc une indication incorrecte. Il serait donc souhaitable de relever les indications de bruit dans les deux premiers tiers de l'échelle de mesure. Afin d'améliorer par ailleurs l'exactitude du mesurage, il convient que l'indication de bruit dépasse le premier tiers de l'échelle de mesure.

A.8 Le rapport signal/bruit d'un enregistrement sonore photographique dépendra de divers facteurs tels le nombre et la largeur des lignes de polarisation, la nature des limites entre les parties de piste claires et opaques, la densité réelle de la piste (notamment la densité en zone claire), la composition de la piste (colorant, colorant plus argent ou argent) et la sensibilité spectrale de la cellule photoélectrique ou photovoltaïque. Il peut être nécessaire de préciser d'une part ces divers aspects selon le but du mesurage et d'autre part le circuit de pondération et le type de voltmètre utilisés.

A.9 Il n'est pas possible d'aboutir dans chaque cas à une corrélation étroite entre les résultats obtenus d'après les modes opératoires spécifiés en 4.1.1 et ceux obtenus d'après 4.1.2, du fait des caractéristiques balistiques propres aux appareils de mesure. Les voltmètres à sensibilité de crête réagissent davantage au bruit que les voltmètres à réponse moyenne (c'est-à-dire que les voltmètres à réponse efficace moyenne étalonnés en volts pour une entrée sinusoïdale) et la portée de cette différence dépend de la nature du bruit considéré. La méthode CCIR/ARM convient le mieux au mesurage de copies neuves. Aucune des deux méthodes spécifiées ne convient aux copies endommagées ou salies.

CDU 778.534.4 : 534.6

Descripteurs : cinématographie, film cinématographique, film cinématographique 16 mm, film cinématographique 35 mm, enregistrement du son, essai, essai acoustique, rapport signal sur bruit.

Prix basé sur 6 pages