
Norme internationale



4412/1

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

**Transmissions hydrauliques — Code d'essai pour la
détermination du niveau de bruit aérien —
Partie 1 : Pompes**

*Hydraulic fluid power — Test code for the determination of airborne noise levels —
Part 1 : Pumps*

Première édition — 1979-11-01

CDU 621.65 : 534.6

Réf. n° : ISO 4412/1-1979 (F)

Descripteurs : pompe, transmission hydraulique, mesurage acoustique, bruit acoustique, bruit aérien, puissance acoustique, pression sonore, conditions d'essai

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 confiée aux comités techniques de l'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 4412/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Allemagne, R.F.	Hongrie	Royaume-Uni
Australie	Inde	Suède
Autriche	Italie	Tchécoslovaquie
Belgique	Mexique	Turquie
Brésil	Pays-Bas	URSS
Bulgarie	Philippines	USA
Chili	Pologne	Yougoslavie
Corée, Rép. de	Portugal	
Espagne	Roumanie	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

France

Transmissions hydrauliques — Code d'essai pour la détermination du niveau de bruit aérien — Partie 1 : Pompes

0 Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et commandée par un liquide sous pression circulant en circuit fermé. Les pompes sont des machines qui transforment la puissance mécanique rotative en puissance hydraulique. Pendant le processus de transformation de la puissance mécanique en puissance hydraulique, la pompe émet des bruits qui sont transmis par l'air et des vibrations qui sont transmises d'une part par le fluide et d'autre part par la structure.

Le niveau de bruit aérien émis par une pompe de transmission hydraulique est un élément important du choix d'un de ces appareils, et la technique utilisée pour mesurer le bruit doit donc donner une évaluation précise du niveau de bruit. La détermination des niveaux de bruit est compliquée par l'intervention d'autres phénomènes pendant le mesurage du bruit. Les vibrations de la pompe transmises par le fluide et la structure peuvent se communiquer au circuit et finalement provoquer un bruit de fond aérien susceptible d'affecter le mesurage du niveau de bruit aérien émis par la pompe.

Les méthodes décrites dans la présente Norme internationale sont prévues exclusivement pour le mesurage du bruit aérien émis directement par la pompe mise à l'essai.

1 Objet

La présente Norme internationale établit un code d'essai décrivant des méthodes basées sur l'ISO 2204, permettant de déterminer les niveaux de puissance acoustique des pompes pour transmissions hydrauliques dans des conditions définies d'installation et de fonctionnement. Ces méthodes doivent fournir une base de comparaison valable des niveaux de bruit émis par les pompes, traduits en termes de :

- niveau de puissance acoustique, pondéré A;
- niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave.

Ces niveaux de puissance acoustique permettent de calculer les niveaux de pression acoustique de référence devant figurer dans les procès-verbaux d'essais (voir chapitre 13).

En général, la gamme des fréquences utiles comprend les bandes d'octave dont les fréquences médianes s'échelonnent de 125 à 8 000 Hz.¹⁾

2 Domaine d'application

Le code d'essai spécifié dans la présente Norme internationale s'applique à tous les types de pompes hydrauliques, quelle que soit leur taille, fonctionnant dans des conditions stables spécifiées, sauf si une limite est imposée par les dimensions de la salle d'essais (voir chapitre 6).

3 Références

ISO 2204, *Acoustique — Guide pour le mesurage du bruit et l'évaluation de ses effets sur l'homme.*

ISO 3740, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit.*

ISO 3742, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources émettant des fréquences discrètes et des bruits à bandes étroites.*

ISO 3743, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.*

ISO 3744, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les conditions de champ libre sur plan réfléchissant.²⁾*

ISO 3745, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque.*

Publication CEI 50 (08), *Vocabulaire électrotechnique internationale (deuxième édition) — Groupe 08 : Electroacoustique.*

Publication CEI 179, *Sonomètres de précision.*

1) $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$

2) Actuellement au stade de projet.

4 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables. Il est admis que ces définitions peuvent différer de celles utilisées dans d'autres Normes internationales spécifiques. Pour les définitions d'autres termes utilisés, voir Publication CEI 50.

4.1 champ acoustique libre : Champ acoustique dans un milieu homogène isotrope sans limites. En pratique, c'est un champ dans lequel les effets des conditions aux limites sont négligeables dans toute la gamme des fréquences intéressantes.

4.2 champ libre sur un plan réfléchissant : Champ produit par une source en présence d'un plan réfléchissant sur lequel la source est placée.

4.3 champ acoustique réverbéré : Partie du champ acoustique existant dans une salle d'essai sur laquelle l'influence du son reçu directement de la source est négligeable.

4.4 salle anéchoïque : Salle d'essai dont les parois absorbent totalement l'énergie acoustique incidente dans la gamme des fréquences intéressantes, fournissant ainsi des conditions de champ libre sur toute la surface de mesure.

4.5 salle réverbérante spéciale : Chambre ayant les caractéristiques de durée de réverbération en fonction des fréquences spécifiées dans l'ISO 3743.

4.6 pression acoustique quadratique moyenne : Pression acoustique moyennée quadratiquement dans l'espace et dans le temps. En pratique, cette pression est évaluée par moyennage dans l'espace et dans le temps sur une trajectoire finie ou sur un certain nombre de positions fixes des microphones.

4.7 niveau moyen de pression acoustique : Dix fois le logarithme décimal du rapport de la pression acoustique quadratique moyenne au carré de la pression acoustique de référence. Le réseau de pondération ou la largeur de la bande de fréquence utilisés doivent toujours être indiqués, par exemple, niveau de pression acoustique pondéré A, niveau de pression acoustique dans une bande d'octave déterminée. La pression acoustique de référence est de 20 μPa . L'unité est le décibel (dB).¹⁾

4.8 niveau de puissance acoustique : Dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique donnée à la puissance acoustique de référence. Le réseau de pondération ou la largeur de la bande de fréquence utilisés doivent toujours être indiqués. La puissance acoustique de référence est 1 pW. L'unité est le décibel (dB).²⁾

4.9 volume de la source acoustique en essai : Volume de l'enveloppe de la pompe complète en essai.

5 Incertitudes sur les mesures

Utiliser des méthodes de mesurage dont les écarts-types sont égaux ou inférieurs aux valeurs du tableau 1. Les Normes internationales indiquées dans le tableau 2 satisfont à cette exigence.

Tableau 1 — Écarts-types dans la détermination du niveau de puissance acoustique

Écart-type (dB)					
pour bandes d'octave de fréquence médiane (Hz)					
Hz	125	250	500	1 000 à 4 000	8 000
dB	5,0	3,0	2,0	2,0	3,0

Les écarts-types du tableau 1 tiennent compte des effets des variations admissibles du positionnement des points de mesure, ainsi que de la sélection de la surface de mesure prescrite, quelle qu'elle soit, mais ne tiennent pas compte de la puissance acoustique émise par la source d'un essai à l'autre.

NOTE — Le niveau de puissance acoustique pondéré A sera, dans la plupart des cas pratiques, déterminé avec un écart-type d'environ 2 dB.

6 Environnement d'essai

6.1 Les essais doivent être effectués dans un environnement fournissant des conditions de «champ libre sur un plan réfléchissant» ou de «salle réverbérante spéciale» conformes aux exigences de qualification des méthodes d'essai spécifiées dans l'ISO 3743 et l'ISO 3744 (voir tableau 2).

6.2 Les essais doivent être effectués dans un environnement anéchoïque ou réverbérant en cas d'application des exigences de qualification et des techniques de mesure plus rigoureuses spécifiées dans l'ISO 3742 et l'ISO 3745 (voir tableau 2).

Tableau 2 — Méthode de qualification du milieu

Méthode de mesure	Environnement d'essai	Norme internationale correspondante	Méthode de qualification
Expertise	Champ libre sur plan réfléchissant	ISO 3744	Chapitre 4 et annexe A
Expertise	Réverbérant spécial	ISO 3743	Chapitre 4
Précision	Anéchoïque	ISO 3745	Chapitre 4 et annexe A
Précision	Réverbérant	ISO 3742	Annexe A

1) 1 μPa = 10^{-6} N/m²

2) 1 pW = 10^{-12} W

7 Appareillage

7.1 Les appareils de mesure du débit, de la pression et de la température du fluide, ainsi que de la vitesse de rotation, doivent être conformes aux recommandations pour la classe C de précision «industrielle», donnée dans l'annexe A.

7.2 Les appareils de mesure acoustique doivent être conformes aux prescriptions de la Publication CEI 179. Ces appareils doivent être conformes à la Norme internationale correspondante spécifiée dans le tableau 2, tant pour les caractéristiques que pour l'étalonnage.

8 Conditions d'installation de la pompe

8.1 Emplacement de la pompe

La pompe peut être placée en n'importe quel endroit compatible avec les recommandations d'installation des sources et les surfaces de mesure (ou les positions de microphone) figurant dans la Norme internationale correspondante (voir tableau 2) pour l'essai de milieu employé.

8.2 Montage de la pompe

8.2.1 Construire le banc d'essai de manière à réduire au minimum le bruit émis par le montage par suite des vibrations de la pompe.

8.2.2 Le support de montage doit être réalisé en matériau à haut pouvoir d'amortissement ou être recouvert de matériau d'amortissement ou d'isolation phonique.

8.2.3 Employer, s'il y a lieu, des techniques d'isolation contre les vibrations, même si la pompe est ordinairement montée de manière rigide.

8.2.4 La taille des flasques de montage doit être aussi réduite que possible, en vue de réduire l'interférence avec le bruit émis vers le bout d'arbre de la pompe.

8.3 Entraînement de la pompe

Placer le moteur d'entraînement hors de la salle d'essai et entraîner la pompe par un accouplement flexible et un arbre intermédiaire, ou isoler le moteur dans une enceinte acoustique.

8.4 Circuit hydraulique

8.4.1 Le circuit doit comprendre tous les filtres, refroidisseurs, réservoirs et étranglements nécessaires au bon fonctionnement de la pompe (voir chapitre 9).

8.4.2 Le fluide d'essai et son degré de filtration doivent correspondre aux spécifications du constructeur de la pompe.

8.4.3 Les diamètres des tuyauteries d'aspiration et d'écoulement doivent être conformes aux pratiques d'installation recommandées par le constructeur. Un soin particulier devra être apporté à l'assemblage des tuyauteries d'aspiration pour éviter l'entrée d'air dans le circuit.

8.4.4 Le manomètre mesurant la pression d'entrée doit être monté à la même hauteur que l'orifice d'aspiration ou doit être étalonné en tenant compte de toute différence de hauteur.

8.4.5 Choisir la longueur de la tuyauterie entre la pompe et la soupape de mise en charge de manière à réduire au minimum le risque qu'une onde stationnaire se crée dans la tuyauterie, ce qui pourrait augmenter le bruit émis par la pompe.

NOTE — Il a été constaté qu'une grande longueur de tuyauterie hydraulique peut réduire les effets de l'onde stationnaire.

8.4.6 Utiliser une soupape de mise en charge stable.

NOTE — Des soupapes de mise en charge instables montées sur la tuyauterie de refoulement peuvent produire et transmettre, par l'intermédiaire du fluide et des tuyauteries, des bruits semblant parvenir de la pompe.

8.4.7 Placer la soupape loin de la pompe, de préférence hors de la salle d'essai, pour réduire au minimum l'interaction. La soupape ne doit être placée à proximité de la pompe que si les caractéristiques acoustiques peuvent être convenablement contrôlées.

8.4.8 Toutes les tuyauteries et soupapes de mise en charge situées dans la salle d'essai seront au besoin enveloppées de matériau acoustique (voir 11.1). Utiliser à cet effet des matériaux provoquant une perte de transmission du son d'au moins 10 dB à 125 Hz, et une perte supérieure aux fréquences plus élevées.

9 Conditions de fonctionnement

9.1 Déterminer les niveaux de puissance acoustique des pompes pour la série de conditions de fonctionnement désirée (voir 14.2.7).

9.2 Ces conditions d'essai doivent être maintenues pendant toute la durée de l'essai dans les limites spécifiées au tableau 3.

Tableau 3 — Écarts admissibles dans les conditions d'essai

Paramètres de l'essai	Écart admissible (±)
Débit	2 %
Pression	2 %
Vitesse de rotation	1 %
Température	2 °C

9.3 Essayer la pompe dans son état de livraison avec les pompes ou soupapes auxiliaires fonctionnant normalement pendant l'essai, de manière à inclure leur bruit propre dans le niveau de bruit aérien émis par la pompe.

10 Emplacement et nombre des points de mesure du bruit

L'emplacement et le nombre des points de mesure doivent être conformes aux indications de la Norme internationale indiquée au tableau 2, pour le milieu considéré et la méthode de mesure choisie pour l'essai acoustique de la pompe.

11 Mode opératoire

11.1 Mesure du bruit de fond

11.1.1 Mesurer le bruit de fond qui est présent pendant l'essai acoustique de la pompe, mais qui n'émane pas de la pompe proprement dite.

NOTE — Dans la gamme de fréquence en cause, les niveaux de pression acoustique par bande doivent être d'au moins 6 dB inférieurs au niveau de pression acoustique de la pompe à chaque point de mesure.

11.1.2 Apporter des corrections en fonction du bruit de fond éventuellement mis en évidence par les mesures, en apportant les corrections prévues à cet effet fixées dans la Norme internationale correspondante du tableau 2.

11.1.3 Lorsqu'il n'est pas possible de mesurer le niveau de bruit de fond par bandes, le niveau acoustique pondéré A du bruit de fond doit être d'au moins 6 dB inférieur au niveau acoustique pondéré A de la pompe.

11.1.3.1 Dans ce cas, corriger ces mesures pondérées A du bruit de fond. Tout assouplissement des exigences concernant les niveaux de bruit de fond peut conduire à une surestimation des niveaux de pression acoustique par bande de la pompe.

NOTE — Le niveau de bruit de fond pondéré A à chaque point de mesure peut être vérifié en recouvrant la pompe d'un matériau d'isolation phonique provoquant une perte de transmission d'au moins 10 dB dans la gamme des fréquences qui «détermine» le niveau acoustique pondéré A de la pompe.

11.1.4 Si le niveau du bruit de fond s'avère trop élevé il convient de procéder à des contrôles supplémentaires du bâti de la pompe, de son entraînement, du circuit hydraulique, selon le cas.

11.1.5 S'assurer que l'orientation du microphone et la durée de l'observation sont telles que spécifiées dans la Norme internationale correspondante (voir tableau 2).

11.2 Mesures sur la pompe

Avant d'entreprendre une série de mesures, faire fonctionner la pompe suffisamment longtemps pour que l'air soit totalement évacué du circuit et que toutes les variables, y compris l'état du fluide, soient stabilisées, dans les limites spécifiées au tableau 3.

Pour chaque essai, effectuer les mesures suivantes :

- a) vitesse de rotation et débit de la pompe;

- b) température du fluide et pression à l'entrée de la pompe, pression à l'orifice de sortie ou au point d'essai prévu par le constructeur de la pompe;

- c) niveau de pression acoustique par bande à chaque point de mesure sur toute la gamme de fréquences prévue;

- d) niveau de pression acoustique pondéré A à chaque point de mesure, si cela est exigé dans la Norme internationale correspondante.

11.2.1 Pompe neuve ou reconditionnée

11.2.1.1 À la fin de toute série d'essais ou après une heure d'essai, réitérer les mesures initiales de la série.

11.2.1.2 Si le niveau acoustique pondéré A en un point quelconque de mesure ne correspond pas à celui du premier essai, à 2 dB (A) près, la série complète d'essais doit être annulée.

12 Calcul des niveaux moyens de pression acoustique et des niveaux de puissance acoustique de la pompe

12.1 Se référer à la Norme internationale correspondante indiquée au tableau 2 pour tous renseignements concernant les corrections à apporter et la méthode de calcul des niveaux moyens et du niveau de puissance acoustique de la pompe.

12.2 Corriger les niveaux de pression acoustique par bande mesurée (et, s'il y a lieu, les niveaux acoustiques pondérés A) pour chaque point de mesure, pour tenir compte du bruit de fond mesuré (correction pour le bruit de fond).

12.3 Au moyen de ces niveaux corrigés, calculer les niveaux moyens de pression acoustique par bande et le niveau acoustique moyen pondéré A.

12.4 Grâce à ces niveaux moyens de pression acoustique, calculer le niveau de puissance acoustique de la pompe en tenant compte des corrections nécessitées par les réflexions parasites du milieu d'essai (facteur de correction de site).

13 Calcul du niveau moyen de pression acoustique à une distance de référence

Le calcul du niveau moyen de pression acoustique à une distance r (m) de la source ponctuelle équivalente émettant dans un champ libre sur un plan réfléchissant (rayonnement hémisphérique) à partir du niveau calculé de puissance acoustique de la pompe est défini dans l'ISO 3740 comme suit :

$$\bar{L}_p = L_W - 10 \log [2 \pi r^2 / S_0]$$

où

\bar{L}_p est le niveau moyen de pression acoustique, pondéré A par bande;

Référence : 20 μPa ;

L_W est le niveau de puissance acoustique pondéré A ou par bande de la pompe en essai;

Référence : 1 pW;

$2 \pi r^2$ est la surface de l'hémisphère (m^2) de rayon r ;

$S_0 = 1$ (m^2).

NOTE — En vue de l'établissement du procès-verbal, choisir une distance de référence $r = 1$ m; ainsi, la valeur numérique de \overline{L}_p est obtenue en soustrayant 8 dB de la valeur numérique du niveau de puissance acoustique calculé L_W .

14 Informations à relever lors des essais

Les informations suivantes doivent être réunies et consignées par écrit pour toutes les mesures faites selon les prescriptions de la présente Norme internationale :

14.1 Informations générales

- nom et adresse du fabricant de la pompe et, s'il y a lieu, de l'utilisateur;
- numéro de référence pour l'identification de la pompe;
- nom et adresse des personnes ou de l'organisme chargés des essais acoustiques de la pompe;
- date et lieu des essais acoustiques;
- déclaration établissant que les niveaux de puissance acoustique de la pompe ont été obtenus en conformité totale avec les prescriptions de la présente Norme internationale et de la Norme internationale correspondante choisie dans le tableau 2 pour la détermination du niveau de puissance acoustique des sources de bruit (voir chapitre 16).

14.2 Pompe en essai

14.2.1 Description de la pompe

- type de pompe (par exemple à engrenage ou à piston), y compris l'équipement auxiliaire;
- type de cylindrée (par exemple fixe ou variable);
- cotes d'encombrement de la pompe (au besoin avec un croquis);
- cylindrée maximale;
- type de commande de variation de cylindrée et valeurs de réglage.

14.2.2 Milieu acoustique d'essai

- dimensions intérieures du local d'essai et type de champ

acoustique utilisés pour les mesures (par exemple anéchoïque, champ libre sur plan réfléchissant, réverbérant ou réverbérant spécial);

- traitement acoustique de la salle d'essai;
- durée de réverbération de la salle d'essai (s'il y a lieu) et date de la mesure;
- température de l'air ambiant (en degrés Celsius), humidité relative (en pourcentage) et pression atmosphérique (en millibars);
- résultats de la qualification acoustique du milieu d'essai, conformément à la Norme internationale appropriée du tableau 2.

14.2.3 Source sonore de référence (s'il y a lieu)

- fabricant, type et numéro de série;
- données concernant l'étalonnage du niveau de puissance acoustique, y compris le nom du laboratoire qui a effectué l'étalonnage et la date de l'étalonnage.

14.2.4 Conditions de montage et d'installation de la pompe

- description des conditions de montage de la pompe;
- nature et caractéristiques du circuit hydraulique et précisions concernant tout traitement d'isolation phonique;
- nature et description de toutes les autres machines utilisées, susceptibles d'influer sur les niveaux de pression acoustique mesurés de la pompe.

14.2.5 Emplacement de la pompe dans l'enceinte d'essai

Inclure un croquis montrant l'emplacement de la pompe par rapport aux murs, au plancher et au plafond du local d'essai. Indiquer, en outre, l'emplacement de tout autre écran réfléchissant ou absorbant et de toute source sonore susceptible d'avoir une incidence sur les mesures.

14.2.6 Appareillage

- précisions concernant l'équipement utilisé pour contrôler les conditions de fonctionnement de la pompe (voir 14.2.7), y compris le type, le numéro de série et nom du constructeur;
- précisions concernant l'équipement utilisé pour les mesures acoustiques, y compris la désignation, le type, le numéro de série et le nom du fabricant;
- largeur de bande de l'analyseur de fréquence;
- réponse en fréquence globale des appareils de mesure; date et méthode d'étalonnage;
- méthode d'étalonnage des microphones; date et lieu d'étalonnage.

14.2.7 Conditions de fonctionnement de la pompe

Pour chaque essai, indiquer les points suivants :

- a) description complète du fluide;
- b) viscosité du fluide (m^2/s);
- c) vitesse de rotation de l'arbre (tr/min);
- d) pression d'entrée (bar)¹⁾;
- e) pression de refoulement (bar)¹⁾;
- f) débit mesuré ou calculé (l/min);
- g) température du fluide à l'orifice d'entrée ($^{\circ}C$).

14.2.8 Données acoustiques

Fournir toutes les indications exigées dans la Norme internationale appropriée figurant dans le tableau 2.

15 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) le niveau de puissance acoustique pondéré A et les

niveaux de puissance acoustique par bande d'octave pour chaque bande de fréquence concernée et pour chaque série de conditions de fonctionnement;

b) une déclaration établissant que les niveaux de puissance acoustique ont été obtenus en conformité totale avec les méthodes prescrites dans la présente Norme internationale et dans les paragraphes appropriés de la Norme internationale relative à la détermination des niveaux de puissance acoustique des sources de bruit choisie dans le tableau 2.

16 Formule d'identification (Référence à la présente Norme internationale)

Lorsqu'il est prévu de se conformer à la présente Norme internationale, il convient de reproduire la formule suivante dans les procès-verbaux d'essai, les catalogues et la documentation promotionnelle :

«Code d'essai pour la détermination du niveau de bruit aérien conforme à l'ISO 4412/1, *Transmissions hydrauliques — Code d'essai pour la détermination du niveau de bruit aérien — Partie 1 : Pompes.*»

1) $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa}$

Annexe

Erreurs et classes de mesurage¹⁾

A.1 Classes de mesurage

Selon la précision requise, les essais peuvent être effectués pour l'une des trois classes de mesurage, A, B ou C. Les classes de mesurage doivent faire l'objet d'un accord entre les parties concernées. L'utilisation des classes A et B est réservée aux cas spéciaux nécessitant une définition plus particulière de la performance. Les essais des classes A et B exigent l'utilisation d'appareils et de méthodes plus précis, ce qui peut entraîner une augmentation du coût de ces essais.

A.2 Erreurs

Tout dispositif ou toute méthode qui, par étalonnage ou comparaison avec des Normes internationales, ont pu être estimés capables de mesurer avec des erreurs systématiques n'excédant pas les limites indiquées dans le tableau 4, peuvent être utilisés.

Tableau 4 — Erreurs supplémentaires admissibles des appareils de mesurage telles que déterminées lors de l'étalonnage

Classe de mesurage	Unités	A	B	C
Signal d'entrée	%	± 0,5	± 1,5	± 2,5
Débit	%	± 0,5	± 1,5	± 2,5
Pression	%	± 0,5	± 1,5	± 2,5
Température	°C	± 0,5	± 1,0	± 2,0

NOTE — Les limites en pourcentage indiquées s'appliquent à la valeur de la quantité mesurée, et non aux valeurs maximales de l'essai ou à la lecture maximale de l'instrument.

1) Le contenu de la présente annexe est actuellement en révision, et peut donc, à l'avenir, être sujet à des amendements.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4412-1:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d44d4cf-a3e6-4c6c-8ece-2bdf0dbeb760/iso-4412-1-1979>