
NORME INTERNATIONALE 3095

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

Acoustique — Mesurage du bruit émis par les véhicules circulant sur rails

Acoustics — Measurement of noise emitted by railbound vehicles

Première édition — 1975-09-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3095:1975](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e4d2b65-750c-407f-a338-5d71151a94a7/iso-3095-1975)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e4d2b65-750c-407f-a338-5d71151a94a7/iso-3095-1975>

CDU 534.6 : 625.2

Réf. n° : ISO 3095-1975 (F)

Descripteurs : acoustique, mesurage acoustique, bruit acoustique, matériel roulant, véhicule de chemin de fer.

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 3095 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et soumise aux Comités Membres en mars 1973.

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

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Portugal
Allemagne	Hongrie	Roumanie
Autriche	Irlande	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suède
Brésil	Mexique	Suisse
Bulgarie	Norvège	Tchécoslovaquie
Canada	Nouvelle-Zélande	Thaïlande
Espagne	Pays-Bas	U.R.S.S.
Finlande	Pologne	U.S.A. *

* À l'exception des paragraphes 9.1 et 9.2.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Acoustique — Mesurage du bruit émis par les véhicules circulant sur rails

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les conditions d'obtention de résultats de mesurages, reproductibles et comparables, du niveau et du spectre du bruit émis par tous les types de véhicules circulant sur rails ou tous autres véhicules à déplacement guidé.

On trouvera, en annexe, des spécifications pour le mesurage du bruit à l'admission ou à l'échappement, pour les mesurages sur véhicule en stationnement et en accélération, et pour les mesurages dans les gares, sur les ponts ou viaducs et dans les tunnels.

NOTES

1 Les méthodes d'essai spécifiées dans la présente Norme Internationale sont des méthodes d'expertise aux termes de l'ISO 2204, *Acoustique — Guide pour le mesurage du bruit et l'évaluation de ses effets sur l'homme*, mise à part l'analyse en bandes de fréquence qui est prescrite seulement pour les essais de type.

2 En présence de sons impulsionnels, on peut utiliser un sonomètre impulsionnel (voir chapitre 5).

2 RÉFÉRENCES

Publication CEI 179, *Sonomètres de précision*.

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

3 NATURE DES ESSAIS

3.1 essais de type: Mesurages effectués en vue de contrôler que le véhicule livré par les constructeurs correspond aux spécifications de bruit.

On doit respecter, dans toute la mesure du possible, les conditions spécifiées pour chaque essai, mais si l'on ne peut éviter de s'en écarter, on doit en rendre compte dans le procès-verbal d'essai.

3.2 essais de contrôle: Mesurages effectués en vue de contrôler que le bruit des véhicules est encore dans les limites prescrites, et qu'aucun changement notable ne s'est produit depuis la réception, ou qu'il n'existe pas d'écarts appréciables entre les véhicules d'un même lot.

Pour les essais de contrôle, de légères variantes aux conditions d'essai recommandées pour les essais de type peuvent être tolérées, par exemple pour le site d'essai, le bruit de fond et les conditions de fonctionnement.

Toute variante doit être décrite dans le procès-verbal d'essai.

4 GRANDEURS MESURÉES

4.1 Toutes les lectures sont à faire avec la caractéristique dynamique «rapide».

4.2 Les valeurs à mesurer dans toutes les positions du microphone, lors des essais de type et de contrôle, sont les niveaux de pression acoustique pondérés A, L_A , exprimés en décibels (dB).

NOTE — Si l'on ne mentionne pas, d'autre part, la courbe de pondération utilisée, les valeurs mesurées doivent être exprimées en dB(A).

4.3 Pour l'analyse spectrale, les valeurs à mesurer sont les niveaux de pression acoustique par bande d'octave ou de tiers d'octave, en décibels (dB). L'analyse spectrale doit être effectuée lors des essais de type.

5 APPAREILS DE MESURAGE

5.1 Le sonomètre doit être conforme à la Publication CEI 179.

5.2 Si d'autres appareils de mesure, y compris, par exemple, un enregistreur magnétique et/ou un enregistreur de niveau, sont utilisés, leurs caractéristiques électro-acoustiques globales doivent être conformes aux chapitres correspondants de la Publication CEI 179.

5.3 Pour le mesurage des spectres de bruit, les filtres doivent être conformes à la Publication CEI 225.

5.4 On doit vérifier la réponse acoustique globale de l'appareillage de mesure suivant les instructions du constructeur, de préférence avec une source étalon (par exemple pistonphone) au début et à la fin de chaque série de mesurages.

Au moins tous les 2 ans, on doit étalonner le sonomètre pour assurer sa conformité à la Publication CEI 179.

NOTES

1 On peut utiliser un écran antivent convenable pour réduire l'influence du vent sur la lecture.

2 Si l'on peut disposer d'un sonomètre impulsionnel conforme à l'amendement à la Publication CEI 179, il est recommandé d'indiquer, en outre, la valeur lue avec la pondération A et la caractéristique dynamique «impulsion», symbole L_{A1} , et d'exprimer la valeur en décibels (dB), pour la mesure des bruits impulsionnels. Les valeurs doivent être exprimées en dB(A) si l'on ne mentionne pas, d'autre part, la courbe de pondération et la caractéristique dynamique «impulsion».

6 SITE ACOUSTIQUE, CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES, NIVEAU DU BRUIT AMBIANT

6.1 Le site d'essai doit être tel que les conditions de champ libre soient réalisées à ± 1 dB près entre la source sonore et le microphone.

Cette condition peut être considérée comme remplie si, pour la distance de référence de 7,5 m, l'environnement du microphone jusqu'à 50 m est dépourvu d'objets réfléchissants de grandes dimensions, tels que clôtures, collines, rochers, ponts ou immeubles.

Il ne doit y avoir, au voisinage du microphone, aucun obstacle susceptible de perturber le champ sonore. Aucune personne ne doit se trouver entre le microphone et la source de bruit, et l'observateur doit se placer de façon à éviter toute influence sur l'indication de l'appareil de mesurage.

NOTE — En pratique, on peut vérifier l'aptitude du site d'essai au moyen d'une source sonore relativement petite, produisant un bruit à bande large. Le niveau du son produit par cette source doit décroître de 6 dB environ si, dans les conditions normales de mesurage, on double la distance de mesurage (par exemple de 5 à 10 m). Si cette condition n'est pas remplie, on doit l'indiquer dans le procès-verbal d'essai.

La surface comprise entre le véhicule en essai et le microphone de mesurage doit être aussi dépourvue que possible de revêtements absorbant le son, tel que hautes herbes, neige ou ballast d'autres voies.

6.2 À des vitesses de vent supérieures à 10 m/s, la propagation du son peut être perturbée et les mesurages ne doivent pas être effectués, spécialement à grande distance entre véhicule et microphone. On doit, de préférence, choisir des conditions météorologiques où la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s.

6.3 Pour les essais de type, le niveau de pression acoustique pondéré A dû à d'autres sources de bruit (par exemple autres véhicules ou installations industrielles) ou à l'effet du vent, doit être d'au moins 10 dB en dessous du niveau de pression acoustique pondéré A du bruit produit par le véhicule.

Si l'on analyse le bruit, cette différence doit être d'au moins 10 dB dans les bandes de filtres utilisées.

Dans le cas d'essais de contrôle, le niveau de pression acoustique pondéré A du bruit ambiant doit être d'au moins 3 dB en dessous du niveau de pression acoustique pondéré A de la lecture obtenue pendant le passage du véhicule. Il convient de corriger la lecture de la façon suivante :

Accroissement du niveau de pression acoustique pondéré A relevé pendant le passage du véhicule	Correction à appliquer au niveau de pression acoustique pondéré A relevé pendant le passage du véhicule
dB	dB
≥ 10	0
6 à 9	-1
4 à 5	-2
3	-3

7 CONDITIONS RELATIVES À LA VOIE

7.1 Les mesurages doivent être effectués sur une voie à lit de ballast (de préférence sèche et non gelée) à traverses en bois ou en béton armé.

La section de voie servant aux mesurages doit être rectiligne et plane, exempte d'ondulation et posée sans joint (rails soudés).

7.2 Les véhicules de type non courant doivent être essayés sur leur propre voie. On doit décrire, dans le procès-verbal d'essai, la voie et le montage complet des rails, en portant une attention particulière aux détails propres à ce système.

7.3 Les conditions spéciales de la voie, tels que tunnels, ponts, intersections, gares, peuvent causer des bruits supplémentaires. Pour étudier ces influences, il est nécessaire de faire des mesurages supplémentaires. Les particularités de la voie doivent être décrites dans le procès-verbal d'essai.

8 CONDITIONS RELATIVES AU VÉHICULE

La surface de roulement des roues doit être aussi lisse et exempte de méplats que possible.

NOTE — Ces conditions ne sont pas applicables lorsqu'on a en vue le contrôle de véhicules en service. La présence de rugosités et de méplats peut accroître notablement le niveau de bruit.

Si l'on veut essayer des voitures ou des wagons isolément, il y a lieu de prendre les mesures aptes à assurer que seul le bruit produit par ce véhicule isolé sera mesuré, ce qui signifie que la distance entre véhicule tracteur et véhicule d'essai doit être telle que l'indication des instruments de mesure pour le véhicule d'essai n'est pas sensiblement affectée par le bruit du véhicule tracteur.

Pour les véhicules tracteurs, toutes les conditions de fonctionnement du moteur au cours de l'essai doivent être conformes aux spécifications du constructeur, par exemple en ce qui concerne le carburant, l'huile de lubrification, le réglage du temps d'injection de la pompe, les températures de l'huile de lubrification et du liquide de refroidissement.

8.1 Chargement des véhicules

Les véhicules ne doivent pas être chargés, ni occupés, si ce n'est par le conducteur. Pour les véhicules tracteurs (locomotives) cependant, il faut tendre vers leur poids en ordre de marche.

8.2 Portes et fenêtres, équipement auxiliaire

Pendant les mesurages, les portes et fenêtres du véhicule doivent être tenues fermées. L'équipement auxiliaire du véhicule en essai, susceptible de fonctionner pendant la marche, doit être en action si le bruit qu'il émet contribue notablement au niveau de bruit à la position du microphone. Cependant, si le bruit de l'équipement auxiliaire n'intervient que pendant un temps assez court (par exemple moins de 1 min) et s'il n'affecte le niveau de bruit des autres sources que de moins de 5 dB, il ne doit pas être pris en considération lors des mesurages.

8.3 Essai à vitesse constante

Sur la section de voie servant aux mesurages, le véhicule en essai doit circuler aux vitesses spécifiées suivantes, stabilisées à 5 % près :

- 1) 80 km/h pour les trains interurbains
- 60 km/h pour les métros et trains urbains
- 40 km/h pour les tramways

NOTES

1 Si l'on effectue des mesurages supplémentaires à des vitesses supérieures, il est recommandé d'adopter les vitesses suivantes :

120, 160, 200 km/h

pour autant que les véhicules et la voie le permettent.

2 Pour les trains de marchandises qui ne peuvent rouler à 80 km/h, on doit adopter la vitesse de 60 km/h.

2) La vitesse maximale du véhicule en essai et, pour les véhicules tracteurs, en marche en pleine traction.

8.4 Essais sur les véhicules à l'arrêt

8.4.1 Véhicules tracteurs à moteur électrique et voitures

Tous les appareils qui peuvent fonctionner lorsque le véhicule est à l'arrêt, y compris les moteurs principaux s'il y a lieu, doivent être en action. Les appareils auxiliaires doivent fonctionner sous charge maximale. Des mesurages supplémentaires peuvent être effectués, ces appareils fonctionnant isolément et simultanément sous charge maximale et, en cas de nécessité et de possibilité, en marche à vide et à des vitesses plus faibles.

8.4.2 Véhicules tracteurs avec moteur à combustion interne

8.4.2.1 Moteur tournant à vide, ventilateur à vitesse minimale, appareils auxiliaires sous charge minimale, compresseur ne fonctionnant pas.

8.4.2.2 Moteur non chargé à vitesse maximale (donnée par le régulateur de vitesse), ventilateur à vitesse maximale si possible, appareils auxiliaires sous leur charge nominale, compresseur fonctionnant sous pleine charge.

8.4.3 Véhicules tracteurs à turbine et autres engins

Ces véhicules doivent être essayés dans des conditions comparables à celles spécifiées précédemment. Les conditions de marche doivent être décrites dans le procès-verbal d'essai.

9 POSITIONS DU MICROPHONE

Le microphone doit être dirigé perpendiculairement à la voie.

NOTE — Pour les mesurages supplémentaires sur les véhicules à l'arrêt, à quai et dans les tunnels, les positions du microphone sont spécifiées en A.1.1, A.3.1 et A.4 de l'annexe.

9.1 Mesurages sur véhicules en mouvement

La distance de référence entre l'axe de la voie et le microphone est de 7,5 m.

NOTE — Dans le cas où les mesurages sont effectués à une distance de référence de 7,5 m, cette distance de mesurage doit être indiquée séparément dans le procès-verbal d'essai. Des corrections peuvent être appliquées, si possible, pour retrouver la valeur correspondant à la distance de référence.

Les distances normalisées sont 25 m, 50 m et 100 m. La distance de mesurage de 25 m est recommandée pour les mesurages à grande vitesse.

Le microphone doit être placé à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus de la face supérieure des rails. Il est recommandé d'utiliser une seconde position du microphone à une hauteur de 3,5 m au-dessus des rails, s'il existe d'importantes sources de bruit à la partie supérieure du véhicule en essai (par exemple dans le cas de véhicules tracteurs).

NOTE — Pour les mesurages à grande distance, la hauteur du microphone au-dessus du sol doit être d'au moins 3,5 m.

Si les niveaux de pression acoustique sont différents des deux côtés du véhicule, on doit retenir comme résultats de mesurage les niveaux de pression acoustique relevés sur le côté pour lequel les niveaux de pression acoustique pondérés A sont les plus élevés.

9.2 Mesurages sur véhicules à l'arrêt

Le microphone doit être placé de chaque côté du véhicule à une distance de 7,5 m de l'axe de la voie, à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus de la face supérieure

des rails et au niveau du centre du véhicule. Il est recommandé d'utiliser une seconde position du microphone à une hauteur de 3,5 m au-dessus des rails, s'il existe d'importantes sources de bruit à la partie supérieure du véhicule en essai.

10 CONDUITE DES ESSAIS

10.1 On doit retenir le niveau maximal de pression acoustique pondéré A indiqué pendant le passage du véhicule en essai. On ne doit pas tenir compte de toute pointe à caractère évidemment anormal (par exemple choc de pression causé par des véhicules se croisant à grande vitesse), étant donné le niveau de pression acoustique général qu'on lit.

Pour les mesurages sur véhicules à l'arrêt, on doit retenir la valeur moyennée du niveau de pression acoustique pondéré A.

10.2 Pour les essais de type, en chaque position du microphone et pour chaque condition de mesurage, on doit effectuer au moins trois mesurages. La valeur moyenne de chaque ensemble de lectures doit être retenue comme résultat de l'essai et être arrondie au nombre entier de décibels le plus proche.

Si la dispersion des résultats est supérieure à 3 dB, on doit effectuer une nouvelle série de mesurages.

Pour les essais de contrôle, il est suffisant d'effectuer un seul mesurage.

10.3 La présence de sons purs facilement audibles ou d'un bruit à caractère nettement impulsionnel doit être indiquée dans le procès-verbal d'essai.

11 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit contenir une référence à la présente Norme Internationale et les indications suivantes :

11.1 La nature des essais.

11.2 Le site d'essai, la voie et les conditions météorologiques, par exemple la température ambiante, la pression barométrique et la vitesse du vent, s'il y a lieu.

11.3 Les appareils de mesurage.

11.4 Le niveau du bruit ambiant.

11.5 Le véhicule, son moteur et sa vitesse pendant les essais.

11.6 L'équipement auxiliaire et ses conditions de fonctionnement.

11.7 Le chargement des véhicules.

11.8 Les positions du microphone.

11.9 Les niveaux de pression acoustique pondérés A, L_A , et, si nécessaire, le spectre du bruit.

11.10 La présence de sons purs ou d'un bruit à caractère impulsionnel.

ANNEXE

MESURAGES SUPPLÉMENTAIRES

A.1 MESURAGES SUPPLÉMENTAIRES SUR VÉHICULE À L'ARRÊT**A.1.1 Positions du microphone**

Le microphone doit être placé à une distance de 7,5 m de l'axe de la voie. La distance x ainsi obtenue entre le microphone et la paroi du véhicule doit être maintenue tout le long du contour comme le montre la figure 1. La distance a entre les positions du microphone placées parallèlement aux parois latérales du véhicule doit être comprise entre 3 et 5 m, de façon à obtenir trois positions du microphone de chaque côté, si possible. Pour les véhicules dont la longueur dépasse 20 m, il faut prévoir plus de six positions de microphone placées parallèlement aux parois latérales, en plus des six positions à l'avant et à l'arrière du véhicule.

Les positions de microphone doivent inclure les positions sur les axes transversaux de la cabine du conducteur et du moteur de traction.

Le microphone doit être placé à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus de la face supérieure des rails. Il est recommandé d'utiliser une seconde position du microphone à une hauteur de 3,5 m au-dessus des rails, s'il existe d'importantes sources de bruit à la partie supérieure du véhicule en essai.

Le microphone doit être dirigé perpendiculairement au contour du véhicule.

Lorsqu'on mesure des niveaux de pression acoustique à l'admission ou à l'échappement du moteur, ou des installations de conditionnement d'air et de réfrigération, il est recommandé de placer le microphone en dehors du jet gazeux, à une distance de 1 m du bord de l'orifice d'admission ou d'échappement, sous un angle de 30° par rapport à la direction du jet gazeux (voir figure 2) et aussi loin que possible de surfaces réfléchissantes.

A.1.2 Conditions relatives au véhicule

Ces conditions doivent être les mêmes que celles spécifiées en 8.4. Si le dispositif d'accélération du moteur tournant à vide est mis en pleine action et s'il se produit un niveau de bruit intense pendant un court instant, avant que le moteur ne soit stabilisé, il y a lieu d'indiquer séparément ces niveaux de pression acoustique.

Pour l'évaluation du bruit des ventilateurs, on doit faire fonctionner ces derniers à vitesse minimale et à vitesse maximale; si possible, des conditions intermédiaires peuvent également être choisies.

A.2 MESURAGE AU DÉMARRAGE

Ce mesurage doit évaluer le bruit des véhicules dans les conditions normales de démarrage.

Le microphone doit être placé à une distance de 7,5 m de l'axe de la voie et à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus de la face supérieure des rails, de sorte qu'on mesure le niveau de pression acoustique maximal ou caractéristique, ou le spectre du bruit.

A.3 MESURAGE DU BRUIT PRODUIT SUR LES QUAIS ET AUX POINTS D'ARRÊT

Ce mesurage doit évaluer le bruit causé sur les quais par le passage, l'arrivée ou le départ des véhicules à quai dans les stations et aux points d'arrêt.

A.3.1 Positions du microphone

Le microphone doit être placé sur le quai à une distance de 3 m de l'axe de la voie la plus proche et à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du quai, en des points intéressants pour la mesure du niveau de pression acoustique. Ces points sont généralement situés au milieu du train, près de la tête et près de la queue du train à l'arrêt.

Le microphone doit être dirigé perpendiculairement à la voie. On peut effectuer d'autres mesurages aux positions correspondantes sur les quais avoisinants.

On doit retenir le niveau maximal de pression acoustique pondéré A.

Pour les mesurages dans les stations souterraines, un croquis de la section transversale de la station doit être joint au procès-verbal d'essai.

A.3.2 Conditions relatives au véhicule

Pendant les essais, les véhicules doivent accélérer et décélérer normalement. Les conditions de marche doivent être maintenues aussi constantes que possible et doivent être décrites dans le procès-verbal d'essai, par exemple en indiquant la position de l'accélérateur ou du repère de la manette de commande, ainsi que la course totale de cet organe; par exemple : manette position 4, graduation 1-8.

A.4 MESURAGE DU BRUIT SUR LES PONTS ET DANS LES TUNNELS

Le microphone doit être placé à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus de la face supérieure des rails et à une distance de 7,5 m de l'axe de la voie dans le cas des ponts et viaducs et, si possible, à 3 m du centre de la voie dans les tunnels.

Pour les ponts, il est recommandé d'utiliser une position supplémentaire du microphone à 25 m (et, si possible, à 50 m et à 100 m) de la voie, et à 3,5 m au-dessus du sol.

On doit indiquer, dans le procès-verbal d'essai, la hauteur du microphone au-dessus de la face supérieure des rails.

Les conditions relatives au véhicule peuvent être les mêmes que celles spécifiées dans le chapitre 8.

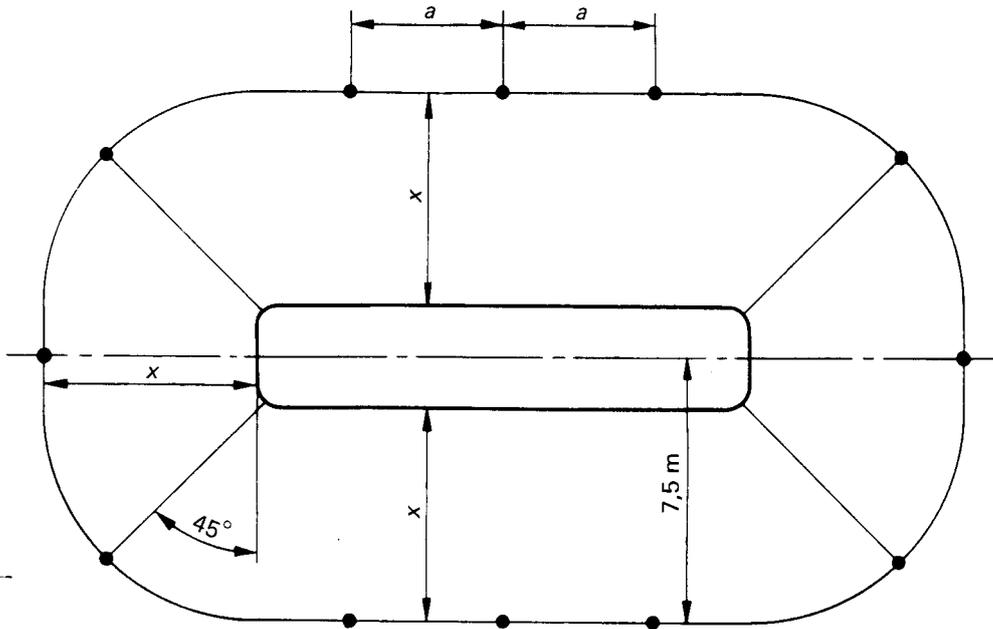


FIGURE 1 – Positions des points de mesure autour du véhicule à l'arrêt
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3095:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e4d2b65-750c-407f-a338-5d71151a94a7/iso-3095-1975>

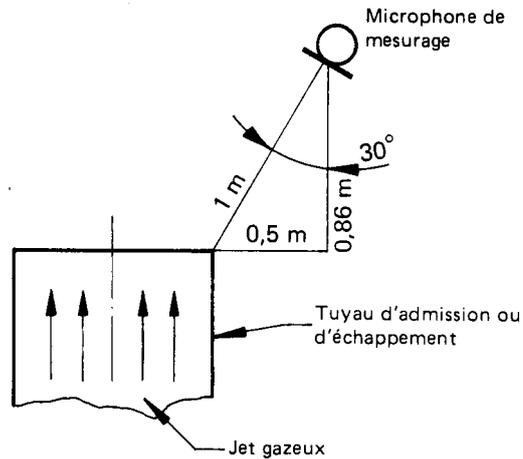


FIGURE – Position du microphone de mesure par rapport à l'orifice d'admission ou d'échappement