
**Véhicules routiers — Filtres à air pour
l'habitacle —**

Partie 1:
Essai de filtration des particules

*Road vehicles — Air filters for passenger compartments —
Part 1: Test for particulate filtration*

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 11155-1:2001](https://standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7e4928cd-3e35-4135-9481-6efaf5dcb19f/iso-ts-11155-1-2001>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 11155-1:2001](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/7e4928cd-3e35-4135-9481-6efaf5dcb19f/iso-ts-11155-1-2001)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/7e4928cd-3e35-4135-9481-6efaf5dcb19f/iso-ts-11155-1-2001>

© ISO 2001

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Équipements d'essai, précision et validation	4
4.1 Précision des mesures	4
4.2 Système d'essai	4
4.3 Conditions d'essai	10
4.4 Validation	11
4.5 Procédure de démarrage quotidienne	11
5 Méthodes d'essai	12
5.1 Essai de fonctionnement	12
5.2 Essai d'efficacité	12
Annexe A (normative) Rapport d'essai	15
Annexe B (normative) Réduction des données d'efficacité	18
Annexe C (normative) Réduction des données de perte de pression	25
Annexe D (informative) Détermination de la concentration maximale de l'aérosol utilisé pour l'essai d'efficacité	26
Annexe E (normative) Listes de contrôle pour les exigences de précision, la validation et le fonctionnement normal	27
Annexe F (normative) Diamètre aérodynamique	32
Annexe G (normative) Méthodes d'évaluation de l'efficacité de l'aérosol pour une neutralisation convenable	34
Bibliographie	40

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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents normatifs:

- une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;
- une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par 2/3 des membres votants du comité.

Une ISO/PAS ou ISO/TS fait l'objet d'un examen après trois ans afin de décider si elle est confirmée pour trois nouvelles années, révisée pour devenir une Norme internationale, ou annulée. Lorsqu'une ISO/PAS ou ISO/TS a été confirmée, elle fait l'objet d'un nouvel examen après six ans pour décider soit de sa transposition en Norme internationale soit de son annulation.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO/TS 11155 peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO/TS 11155-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 7, *Équipements d'injection et filtres pour application aux véhicules routiers*.

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'ISO/TR 11155-1:1994, dont elle constitue une révision technique.

l'ISO/TS 11155 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Filtres à air pour l'habitacle*:

- *Partie 1: Essai de filtration des particules*
- *Partie 2: Essai pour les gaz*

Les annexes A, B, C, E, F et G constituent des éléments normatifs de la présente partie de l'ISO/TS 11155. L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

Le présent code d'essai des filtres à air pour l'habitacle s'applique aux filtres à particules ainsi qu'à la partie filtre à particules des filtres combinés (gaz et particules) utilisés dans l'industrie automobile pour les systèmes de ventilation intérieure.

L'objet de la présente procédure consiste à définir une méthode d'essai uniforme permettant d'évaluer en laboratoire et sur des bancs d'essai spécifiés les performances des filtres à particules.

Les caractéristiques de performance les plus intéressantes des filtres sont la perte de pression (ou restriction du courant d'air), l'efficacité de filtration totale et l'efficacité de filtration partielle, ainsi que la capacité de rétention des particules en suspension dans l'air.

Les données recueillies conformément au présent code d'essai peuvent être utilisées pour définir les caractéristiques de performance des filtres soumis à ces essais. Les conditions d'utilisation réelle, sur le terrain, y compris les contaminants, l'humidité, la température, les vibrations mécaniques, les pulsations de débit, etc., sont en effet trop difficiles à reproduire.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 11155-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7e4928cd-3e35-4135-9481-6efaf5dcb19f/iso-ts-11155-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7e4928cd-3e35-4135-9481-6efaf5dcb19f/iso-ts-11155-1-2001>

Véhicules routiers — Filtres à air pour l'habitacle —

Partie 1: Essai de filtration des particules

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO/TS 11155 spécifie un essai de filtration des particules, qui comprend les caractéristiques critiques des équipements, la procédure d'essai et le format des rapports d'essai exigés pour une évaluation homogène des éléments filtrants sur un banc d'essai de laboratoire avec des particules de dimension supérieure à 0,3 µm. Elle s'applique aux filtres utilisés dans les véhicules à moteur pour retirer les particules de poussière de l'air extérieur ou de l'air recyclé utilisé pour ventiler les compartiments passagers.

La procédure d'essai décrite dans la présente partie de l'ISO/TS 11155 permet d'évaluer la perte de pression des éléments filtrants, leur efficacité de filtration partielle et leur capacité de rétention accélérée des particules dans le cas d'expositions à des particules de laboratoire normalisées. Comme ces méthodes d'essai ne peuvent tenir compte ni de toutes les expositions possibles à toutes les particules envisageables, ni de tous les effets possibles du milieu ambiant, le classement relatif des filtres peut varier dans les conditions réelles d'utilisation.

NOTE 1 Une comparabilité absolue n'est possible qu'avec des éléments filtrants de même forme et de mêmes dimensions occupant la même position dans le conduit d'essai.

NOTE 2 Sous réserve d'un accord entre fournisseur et client, la présente procédure d'essai permet de calculer l'efficacité de filtration gravimétrique comme unique paramètre pour les besoins des contrôles qualité. Pour les essais d'efficacité de filtration gravimétrique, voir l'ISO 5011.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO/TS 11155. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO/TS 11155 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 5011, *Séparateurs aérauliques placés à l'entrée des moteurs à combustion interne et des compresseurs — Essai de rendement*

ISO 12103-1, *Véhicules routiers — Poussière pour l'essai des filtres — Partie 1: Poussière d'essai d'Arizona*

ASTM F-328, *Practice for determining counting and sizing accuracy of on airborne particle counter using near-monodispersed spherical particulate materials*, Annual Book of ASTM Standards, Vol. 10.05, 1989

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO/TS 11155, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

débit de l'air d'essai

mesure du volume d'air qui traverse le conduit d'essai par unité de temps, exprimé en mètres cubes réels par heure (m^3/h)

3.2

perte de pression

réduction permanente de la pression résultant de la diminution de l'énergie cinétique du courant d'air (hauteur dynamique) causée par le filtre (en pascals dans les conditions normalisées de 23 °C et 101,3 kPa)

3.3

efficacité de filtration partielle

E_{fi}

aptitude du filtre à air à éliminer des particules de dimension définie exprimée en pourcentage

3.4

efficacité initiale de filtration partielle

capacité initiale du filtre à air non contaminé soumis à l'essai à retirer des particules de dimension définie de l'air qui le traverse

NOTE Les particules retenues peuvent affecter l'efficacité mesurée du filtre avant qu'il soit colmaté par une quantité d'aérosol suffisante pour affecter la perte de pression du filtre.

3.5

pénétration partielle

P_{fi}

rapport de la concentration des particules de la dimension spécifiée sortant du filtre par unité de temps à la concentration des particules de la dimension spécifiée entrant dans le filtre par unité de temps exprimée en pourcentage

3.6

capacité de rétention de la poussière d'essai

masse en grammes de la poussière d'essai retenue par le filtre lorsque la perte de pression finale et le débit final spécifiés sont atteints

3.7

diamètre hydraulique

D_h

diamètre équivalent utilisé pour caractériser les conduits non circulaires, calculé comme suit:

$$D_h = 4 \times (\text{aire de la section transversale d'écoulement} / \text{périmètre du conduit})$$

3.8

compteur de particules

spectromètre à aérosol

instrument de calibrage et/ou de comptage des particules

3.9

aérosol d'essai

particules en suspension dans l'air utilisées pour évaluer l'efficacité ou la capacité d'un filtre

3.10

rapport de corrélation

R_o

rapport du nombre de particules observé au point de prélèvement aval au nombre de particules observé au point de prélèvement amont en l'absence de tout filtre dans le système d'essai

NOTE La méthode de calcul du rapport de corrélation est donnée dans l'annexe B.

3.11 diamètre moyen consigné

$D_{l,i}$

diamètre moyen pondéré calculé comme suit:

$$D_{l,i} = (D_i \times D_{i+1})^{1/2} \quad (1)$$

où

$D_{l,i}$ est le diamètre moyen consigné;

D_i est la limite inférieure de la plage de dimensions particulières;

D_{i+1} est la limite supérieure de la plage de dimensions particulières.

3.12 diamètre géométrique (équivalent volume)

$D_{g,i}$

diamètre de la sphère de même volume que la particule mesurée

3.13 diamètre optique (équivalent)

$D_{o,i}$

diamètre d'une particule du type utilisé pour étalonner un instrument de calibrage optique qui diffuse la même quantité de lumière que la particule mesurée

NOTE Le diamètre optique dépend de l'instrument, du type de particule utilisé pour étalonner l'instrument (en général des sphères de latex de polystyrène), des propriétés optiques de la particule mesurée et des dimensions de la particule.

3.14 diamètre aérodynamique (équivalent)

$D_{ae,i}$

diamètre d'une sphère de densité égale à 1 g/cm³ ayant la même vitesse finale provoquée par la gravité, dans l'air calme, que la particule mesurée

NOTE Le diamètre aérodynamique est utilisé pour consigner les résultats afin d'éviter des mesures différentes du diamètre résultant de techniques différentes de calibrage et de comptage. L'annexe F fournit des informations complémentaires sur le diamètre aérodynamique.

3.15 aérosol d'exposition pour l'essai d'efficacité

aérosol utilisé pour mesurer l'efficacité du filtre d'essai

NOTE La concentration de l'aérosol est suffisamment basse pour éviter les erreurs de coïncidence des compteurs de particules et elle ne modifie pas l'efficacité du filtre due au colmatage. La charge de l'aérosol est réduite de façon à approcher une répartition d'équilibre de la charge de Boltzman. Les exigences pour l'aérosol d'exposition pour l'essai d'efficacité sont données en 4.2.3 et 4.2.4.

3.16 aérosol d'exposition pour l'essai de capacité de rétention

aérosol utilisé pour charger le filtre

NOTE La concentration de l'aérosol est suffisamment élevée pour permettre le colmatage du filtre dans un laps de temps raisonnable mais elle peut être trop élevée pour permettre l'emploi des instruments conventionnels de comptage des particules. Les exigences pour l'aérosol d'exposition pour l'essai de capacité de rétention sont données en 4.2.3 et 4.2.4.

3.17

aérosol neutralisé

aérosol dont la répartition des charges est réduite jusqu'à l'obtention d'une répartition d'équilibre de la charge de Boltzman

NOTE 1 Le fait que l'aérosol soit neutre ne signifie pas que toutes les particules individuelles sont neutres.

NOTE 2 Il se peut que l'obtention d'une vraie répartition d'équilibre de la charge de Boltzman ne soit pas possible durant le court laps de temps disponible dans un système d'essai. Les procédures données dans l'annexe G sont conçues pour minimiser l'effet de la charge excessive provenant de la méthode d'obtention de l'aérosol.

4 Équipements d'essai, précision et validation

4.1 Précision des mesures

Les exigences de précision sont données dans le Tableau E.1 (4.1).

4.2 Système d'essai

4.2.1 Exigences par rapport au système

4.2.1.1 Le banc d'essai doit être constitué par une section d'essai conductrice verticale mise à la terre (au moins dans la section située entre l'alimentation en poussière d'essai et la sonde de prélèvement aval) avec support de montage du filtre d'essai et il doit être conçu pour minimiser les pertes de particules. Il doit inclure un équipement ou un appareillage de conditionnement de l'air et d'alimentation en air, de mesure du débit, de mesure de la perte de pression, d'introduction de l'aérosol et de prélèvement d'échantillons. Un banc d'essai répondant aux exigences des Tableaux E.1 et E.2 est acceptable. La Figure 1 représente un système d'essai à chambre de répartition d'air. D'autres modèles peuvent être acceptés, par exemple les conduits coniques dans lesquels la section de montage du filtre est identique à la section du filtre. Dans tous les cas, tout écart par rapport aux dispositions du présent document doit faire l'objet d'un accord entre l'organisme effectuant l'essai et le demandeur.

D'autres conceptions, telles que des conduits coniques avec une section transversale, au niveau du montage du filtre, identique à celle du filtre, peuvent être acceptables. Dans tous les cas, tout écart doit être convenu entre l'organisme chargé de l'essai et le demandeur de l'essai.

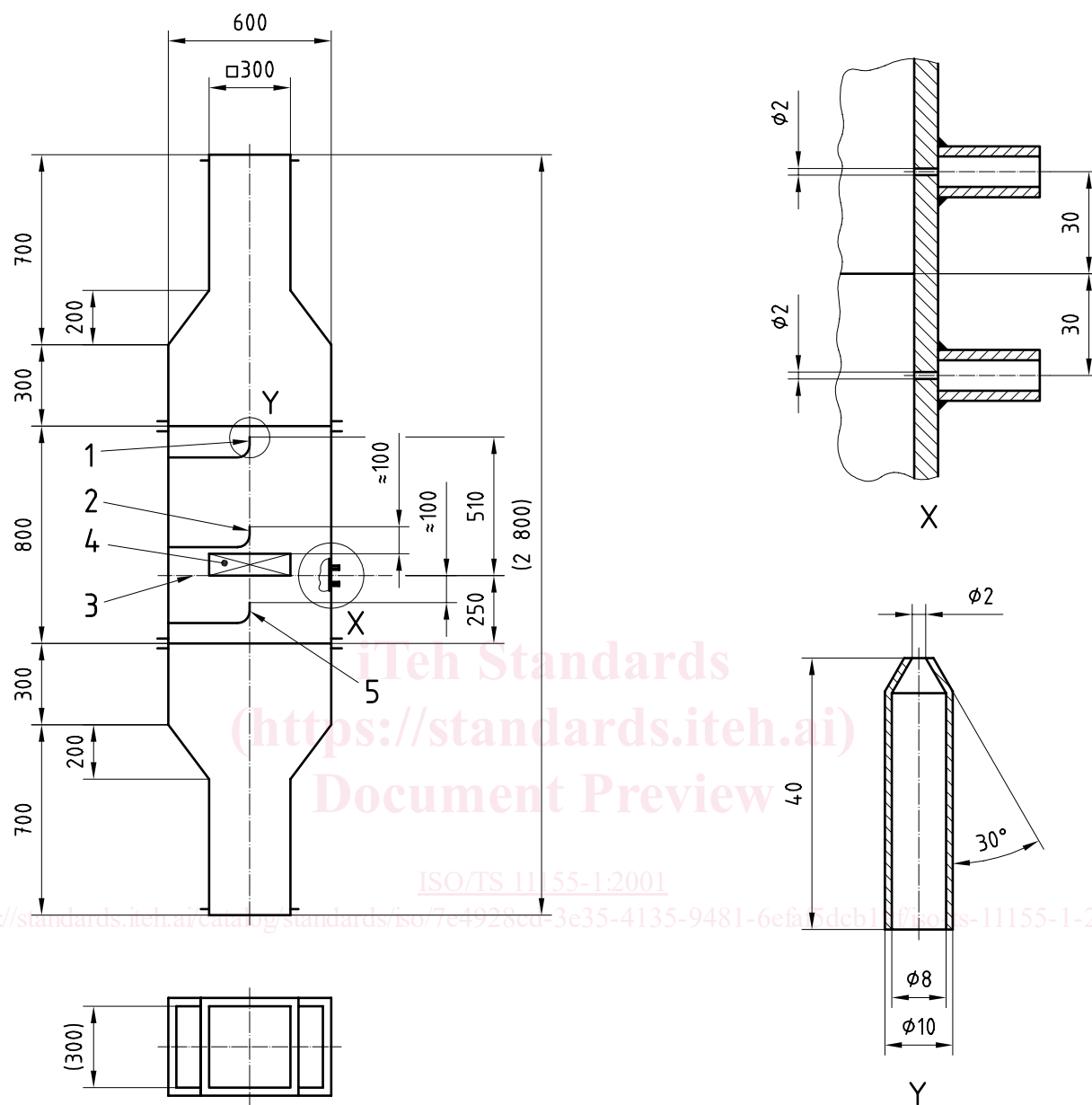
Les performances du banc d'essai doivent répondre aux exigences du présent article et doivent être validées comme faisant partie intégrante de l'ensemble du système d'essai (banc d'essai et équipement associé) comme décrit en 4.4. Les informations de validation doivent être consignées dans un format standard et mises à la disposition des demandeurs de l'essai. La validation du système doit intervenir au minimum une fois par an conformément au Tableau E.3.

L'uniformité du courant d'air dans le conduit d'essai doit être mesurée au moyen d'un anémomètre étalonné au centre de quatre zones d'égales dimensions ainsi qu'au centre à une distance de 5 cm au maximum au-dessus du porte-filtre vide. La vitesse du courant d'air en chacun de ces points ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 10\%$ de sa vitesse moyenne.

4.2.1.2 Il convient de prendre des dispositions pour maintenir la température et l'humidité de l'air d'essai conformes à 4.3.4. Avant d'être mélangé à l'aérosol d'essai, il convient que l'air soit épuré d'une façon telle que sa concentration particulaire soit inférieure à 1 % de la concentration de l'aérosol d'exposition, toutes dimensions particulières confondues. L'emploi d'un filtre submicronique (à très haute efficacité) est exigé. Le système doit être en mesure de maintenir ces conditions sur la période requise pour réaliser une évaluation du filtre.

Le système d'alimentation en air doit être étanche afin que le taux de fuite soit inférieur à 100 l/min lorsque la pression dans le conduit est de 500 Pa supérieure à la pression ambiante pour les systèmes sous pression ou de 500 Pa inférieure à la pression ambiante pour les systèmes qui fonctionnent normalement au-dessous de la pression ambiante. Cet essai est réalisé conformément à la méthode indiquée dans le Tableau E.3.

Dimensions en millimètres



Il convient que les détails non indiqués soient choisis en fonction de l'utilisation.

Légende

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Alimentation en poussière d'essai | X | Prises de pression |
| 2 | Sonde de prélèvement amont | Y | Injecteur d'alimentation |
| 3 | Plan de montage de l'échantillon | | |
| 4 | Échantillon | | |
| 5 | Sonde de prélèvement aval | | |

Figure 1 — Exemple de conduit d'essai

Le système doit être capable de délivrer le débit spécifié par l'utilisateur. Il doit également être en mesure de maintenir ce débit pendant la durée d'un essai et en présence d'une pression différentielle croissante. Ce débit atteindra généralement 680 m³/h avec une perte de pression du filtre atteignant 1 000 Pa. La validation du système doit être effectuée à un débit minimum de 150 m³/h. Le système peut fonctionner soit en pression positive, soit en pression négative à la condition de satisfaire aux exigences en 4.2.

4.2.1.3 Le débit doit être mesuré conformément à 4.1 sur la plage de débits spécifiée en 4.2.1.2. Les débitmètres peuvent être certifiés hors du conduit d'essai à la condition que leur installation soit exactement conforme aux exigences du fabricant. En l'absence d'instructions d'installation du fabricant ou si les débitmètres ne sont pas installés conformément à ces instructions, le débitmètre doit être étalonné en position dans le banc d'essai et il doit être identifiable, une fois démonté, par rapport à une source d'étalonnage normalisée.

4.2.1.4 La perte de pression (pression différentielle) de part et d'autre du filtre d'essai doit être mesurée au moyen d'un manomètre différentiel relié aux prises de pression du conduit d'essai. Ces prises de pression doivent être situées dans des parties à parois rectilignes de même section transversale que la partie contenant le filtre à l'essai et elles doivent être placées à une distance ne dépassant pas une fois le diamètre du conduit (hydraulique) en amont et en aval du filtre d'essai. Les prises de pression doivent être du type à pression statique et peuvent se présenter comme indiqué à la Figure 1, A et B.

L'instrumentation de perte de pression doit pouvoir mesurer toute la plage des pertes de pression prévues pour l'essai, plus 10 %. La précision de la mesure sur cette plage doit être conforme au 4.1.

4.2.1.5 L'aérosol doit être introduit dans le conduit, puis mélangé de telle façon qu'un mélange uniforme de l'aérosol d'essai soit fourni au filtre à essayer. Pour la certification du système d'essai, l'uniformité, la concentration et la stabilité de l'aérosol d'exposition de l'essai d'efficacité doivent être mesurées conformément à 4.2.4.2. L'uniformité et la concentration de l'aérosol d'exposition pour l'essai de capacité de rétention doivent en outre être vérifiées conformément à 4.2.4.3.

4.2.1.6 Le filtre d'essai doit être monté dans la position horizontale, son centre géométrique coïncidant avec l'axe du conduit. Le filtre d'essai doit être scellé dans un support.

4.2.2 Échantillonnage

4.2.2.1 Des prélèvements de l'aérosol d'essai doivent être effectués en amont et en aval du filtre soumis à l'essai. Cet aérosol peut être aspiré par l'appareillage de prélèvement dans un compteur de particules ou dans un autre dispositif. Le fonctionnement de l'appareillage de prélèvement doit être évalué conformément à 4.2.4.2 car il fait partie intégrante du système d'essai.

4.2.2.2 Les sondes de prélèvement doivent être isocinétiques (les vitesses locales d'écoulement dans le conduit et dans la sonde doivent être égales) à ± 20 % près. Les sondes utilisées en amont et en aval du filtre doivent être du même type. Elles doivent être montées sur l'axe du conduit d'essai. La sonde amont doit être située à une distance d'environ 100 mm en amont du filtre soumis à l'essai. La sonde aval doit être située à 75 mm au moins en aval d'une surface active du filtre, au centre du conduit et du filtre.

4.2.2.3 Les tubulures conduisant aux compteurs de particules doivent être aussi courtes que possible et il convient de minimiser le nombre des courbes et les dépôts par sédimentation pour éviter les pertes de particules. Pour y parvenir, on peut utiliser des matériaux conducteurs d'électricité mis à la terre ou choisir d'autres matériaux ayant démontré de bonnes performances dans ce domaine. L'emploi de soupapes et autres obstacles doit être évité. Dans la mesure du possible, les tubulures de prélèvement amont et aval doivent être identiques.

4.2.3 Générateur d'aérosol

4.2.3.1 On utilise un générateur d'aérosol pour les essais d'efficacité de filtration partielle. Pour mesurer l'efficacité de filtration partielle, employer soit de la poussière d'essai fine A2 conforme à l'ISO 12103-1, soit un aérosol de chlorure de potassium (voir 4.2.3.2 ou 4.2.3.3). D'autres aérosols peuvent être utilisés selon les spécifications du demandeur. Il faut s'attendre à des résultats différents avec des aérosols différents en raison des variations de la réponse du compteur de particules à l'indice de réfraction des particules, à leur masse volumique et à leur forme. Un étalonnage du compteur de particules en fonction du diamètre aérodynamique de l'aérosol