
**Filtres à haut rendement et filtres
pour l'élimination des particules
dans l'air —**

**Partie 3:
Méthode d'essai des filtres à feuille
plate**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*High-efficiency filters and filter media for removing particles in air —
Part 3: Testing flat sheet filter media*

ISO 29463-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20dc55e4-480d-4d45-9b37-6fbb72256b3d/iso-29463-3-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 29463-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20dc55e4-480d-4d45-9b37-6fbb72256b3d/iso-29463-3-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	1
5 Principe	3
6 Échantillonnage des filtres à feuille	3
7 Appareillage d'essai	3
7.1 Dispositifs d'essais pour essai avec aérosol d'essai monodispersé.....	5
7.2 Dispositifs d'essais pour essai avec aérosol d'essai polydispersé.....	5
7.3 Dispositif de montage pour filtre d'essai.....	7
7.3.1 Mesure de la pression différentielle.....	8
7.3.2 Échantillonnage.....	8
7.4 Détermination de la vitesse frontale du média filtrant.....	9
8 Exigences concernant l'air d'essai	9
9 Mode opératoire d'essai	9
9.1 Contrôles préparatoires.....	9
9.2 Mode opératoire.....	10
9.2.1 Mesurage de la perte de charge.....	10
9.2.2 Essai avec un aérosol d'essai monodispersé.....	10
9.2.3 Essai avec un aérosol d'essai polydispersé.....	10
9.3 Méthode d'essai de référence.....	11
10 Évaluation	11
11 Rapport d'essai	11
12 Maintenance et inspection de l'appareillage d'essai	12
13 Essai de production de médias	12
13.1 Mesure de pression différentielle.....	12
13.2 Essai de pénétration pour les médias filtrants HEPA.....	12
14 Essai relatif aux propriétés physiques des médias filtrants	13
Annexe A (informative) Exemple d'application avec évaluation	14
Annexe B (informative) Essais de production de médias filtrants	18
Annexe C (informative) Propriétés physiques des médias	19
Bibliographie	21

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document 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.

L'ISO 29463-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*.

L'ISO 29463 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air*:

- *Partie 1: Classification, essais de performance et marquage*
- *Partie 2: Production d'aérosol, équipement de mesure et statistique de comptage de particules*
- *Partie 3: Méthode d'essai des filtres à feuille plate*
- *Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer l'étanchéité de l'élément filtrant (méthode scan)*
- *Partie 5: Méthode d'essai des éléments filtrants*

Introduction

L'ISO 29463 (toutes les parties) découle de l'EN 1822 (toutes les parties) avec des changements importants pour répondre aux demandes de membres P non membres de l'UE. Elle donne des exigences, des principes d'essai fondamentaux et le marquage pour les filtres à air à haut rendement d'efficacité ayant une efficacité comprise entre 95 % et 99,999 995 % et qui peuvent être utilisés pour classer les filtres en général ou pour un usage spécifique par accord entre utilisateurs et fournisseurs.

L'ISO 29463 (toutes les parties) définit un mode opératoire de détermination de l'efficacité de tous les filtres, à partir d'une méthode de comptage de particules à l'aide d'un aérosol d'essai liquide (ou solide) et permet une classification normalisée de ces filtres en fonction de leur efficacité locale et globale, qui couvre effectivement la plupart des exigences des différentes applications. La différence entre l'ISO 29463 (toutes les parties) et les autres normes nationales se situe au niveau de la technique utilisée pour la détermination de l'efficacité globale. Cette technique s'appuie sur le comptage des particules pour la taille de particule ayant la plus forte pénétration (MPPS), qui, pour les médias filtrants en micro-verre, est généralement dans la plage de 0,12 μm à 0,25 μm , plutôt que sur les relations de masses ou les concentrations totales. Cette méthode permet également de soumettre à essai les filtres à air à très faible pénétration, ce qui n'était pas possible avec les méthodes d'essai précédentes en raison de leur sensibilité insuffisante. Pour les médias filtrants à membrane, des règles différentes s'appliquent; celles-ci sont décrites dans l'ISO 29463-5:2011, Annexe B. Bien qu'aucun mode opératoire d'essai équivalent ne soit spécifié pour les essais des filtres munis de médias chargés, une méthode pour traiter ces types de filtres est décrite dans l'ISO 29463-5:2011, Annexe C. Les exigences spécifiques concernant la méthode d'essai, la fréquence et les exigences de déclaration peuvent être modifiées par accord entre le fournisseur et le client. Pour les filtres à faible efficacité (groupe H, tel que décrit ci-dessous), d'autres méthodes d'essais d'étanchéité, décrites dans l'ISO 29463-4:2011, Annexe A, peuvent être utilisées par accord spécifique entre le fournisseur et le client, mais seulement si l'utilisation de ces autres méthodes est clairement indiquée dans les marquages des filtres, tel que décrit dans l'ISO 29463-4:2011, Annexe A.

Il existe des différences entre l'ISO 29463 (toutes les parties) et d'autres pratiques normatives courantes dans plusieurs pays. Par exemple, plusieurs de ces pratiques s'appuient sur les concentrations totales d'aérosols plutôt que sur les particules individuelles. À titre informatif, une description succincte de ces méthodes et leurs normes de référence sont fournies dans l'ISO 29463-5:2011, Annexe A.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 29463-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20dc55e4-480d-4d45-9b37-6fbb72256b3d/iso-29463-3-2011>

Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air —

Partie 3: Méthode d'essai des filtres à feuille plate

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 29463 spécifie le mode opératoire pour les essais d'efficacité des filtres à feuille plate. Elle est destinée à être utilisée conjointement avec l'ISO 29463-1, l'ISO 29463-2, l'ISO 29463-4 et l'ISO 29463-5.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 29463-1:2011, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 1: Classification, essais de performance et marquage*

ISO 29463-2:2011, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 2: Production d'aérosol, équipement de mesure et statistique de comptage de particules*

ISO 29463-4:2011, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer l'étanchéité de l'élément filtrant (méthode scan)*

ISO 29463-5:2011, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 5: Méthode d'essai des éléments filtrants*

ISO 29464,¹⁾ *Épuration de l'air et autres gaz — Terminologie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 29463-1, l'ISO 29463-2 et l'ISO 29464 s'appliquent.

4 Symboles et termes abrégés

Le [Tableau 1](#) présente les grandeurs (termes et symboles) utilisés dans la présente partie de l'ISO 29463 pour représenter les variables de mesure et les grandeurs calculées. Il convient que les valeurs soient utilisées dans les équations données pour ces calculs dans les unités spécifiées.

1) À publier.

Tableau 1 — Grandeurs, symboles et unités

Terme	Symbole	Unité	Équation pour les calculs
Variables mesurées			
Surface exposée	A	cm ²	
Débit volumique d'essai	\dot{V}	cm ³ /s	
Perte de charge	Δp	Pa	
Diamètre moyen d'une particule	\bar{d}_p	µm	
Nombre de particules	N	—	
Débit volumique d'échantillonnage	\dot{V}_s	cm ³ /s	
Durée échantillonnage	t	s	
Grandeurs calculées			
Vitesse frontale sur le média filtrant	u	cm/s	$u = \frac{V}{A}$
Pression différentielle moyenne	$\Delta \bar{p}$	Pa	$\Delta \bar{p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta \bar{p}_i$
Concentration en nombre de particules	c_N	cm ⁻³	$c_N = \frac{N}{\dot{V}_s \cdot t}$
Pénétration pour les particules dans la plage de dimension i	P_i	a	$P_i = \frac{c_{N,d,i}}{c_{N,u,i}}$ b
Pénétration moyenne	\bar{P}	a	$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$
Efficacité moyenne	\bar{E}	a	$\bar{E} = 1 - \bar{P}$
Nombre de particules pour la limite supérieure ou inférieure du niveau de confiance à 95 %	$N_{95 \%}$	—	ISO 29463-2:2011, Article 7
Pénétration, valeur limite supérieure pour le niveau de confiance à 95 %	$P_{95 \%,i}$	a	$P_{95 \%,i} = \frac{c_{N,d,95 \%,i}}{c_{N,u,95 \%,i}}$ b
Pénétration moyenne, valeur limite supérieure pour l'intervalle de confiance à 95 %	$\bar{P}_{95 \%}$	a	$\bar{P}_{95 \%} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{95 \%,i}$
Efficacité moyenne, valeur limite inférieure pour l'intervalle de confiance à 95 %	$\bar{E}_{95 \%}$	a	$\bar{E}_{95 \%} = 1 - \bar{P}_{95 \%}$
a Ces grandeurs sont généralement exprimées en pourcentage.			
b L'indice, u, se rapporte au comptage de particules en amont et l'indice, d, au comptage de particules en aval.			

5 Principe

Lors des essais du média filtrant plan, l'efficacité en fonction de la taille des particules est déterminée à l'aide d'une méthode de comptage de particules. Des aérosols d'essai monodispersés ou polydispersés peuvent être utilisés lors des essais. Les méthodes divergent à la fois en termes de production d'aérosol et de compteur de particules utilisé. En outre, le mesurage de la perte de charge s'effectue à la vitesse spécifiée pour le média filtrant.

Les échantillons de média filtrant plan sont fixés dans un porte-filtre d'essai et soumis à un débit d'air d'essai correspondant à la vitesse spécifiée pour le média filtrant. L'aérosol d'essai produit par le générateur d'aérosol est conditionné (par exemple, vaporisation d'un solvant), puis neutralisé, mélangé de façon homogène à l'air d'essai filtré, puis dirigé vers le porte-filtre d'essai.

Afin de déterminer l'efficacité, des prélèvements d'aérosol d'essai sont échantillonnés en amont et en aval du média filtrant. La concentration en nombre de particules contenues, pour les différentes tailles de particules, est déterminée à l'aide d'un instrument de comptage de particules. Les résultats de ces mesures sont utilisés pour tracer un graphe de l'efficacité du média filtrant en fonction de la taille des particules, et de déterminer la taille de particule pour laquelle l'efficacité est minimale. Cette taille de particule est connue comme la taille de particule ayant la plus forte pénétration (MPPS).

Lors de la mesure des particules en amont du média filtrant, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser un système de dilution afin de réduire la concentration en particules jusqu'à la plage de mesurage du compteur de particules utilisé.

Des équipements supplémentaires sont requis pour mesurer la pression absolue, la température et l'humidité relative de l'aérosol d'essai ainsi que pour mesurer et contrôler le débit volumique d'essai.

6 Échantillonnage des filtres à feuille

Les essais d'un média filtrant plan doivent être réalisés sur au moins cinq échantillons.

Les échantillons doivent être manipulés avec soin; les surfaces contrôlées doivent être dépourvues de plis, boucles et trous et de toute autre irrégularité.

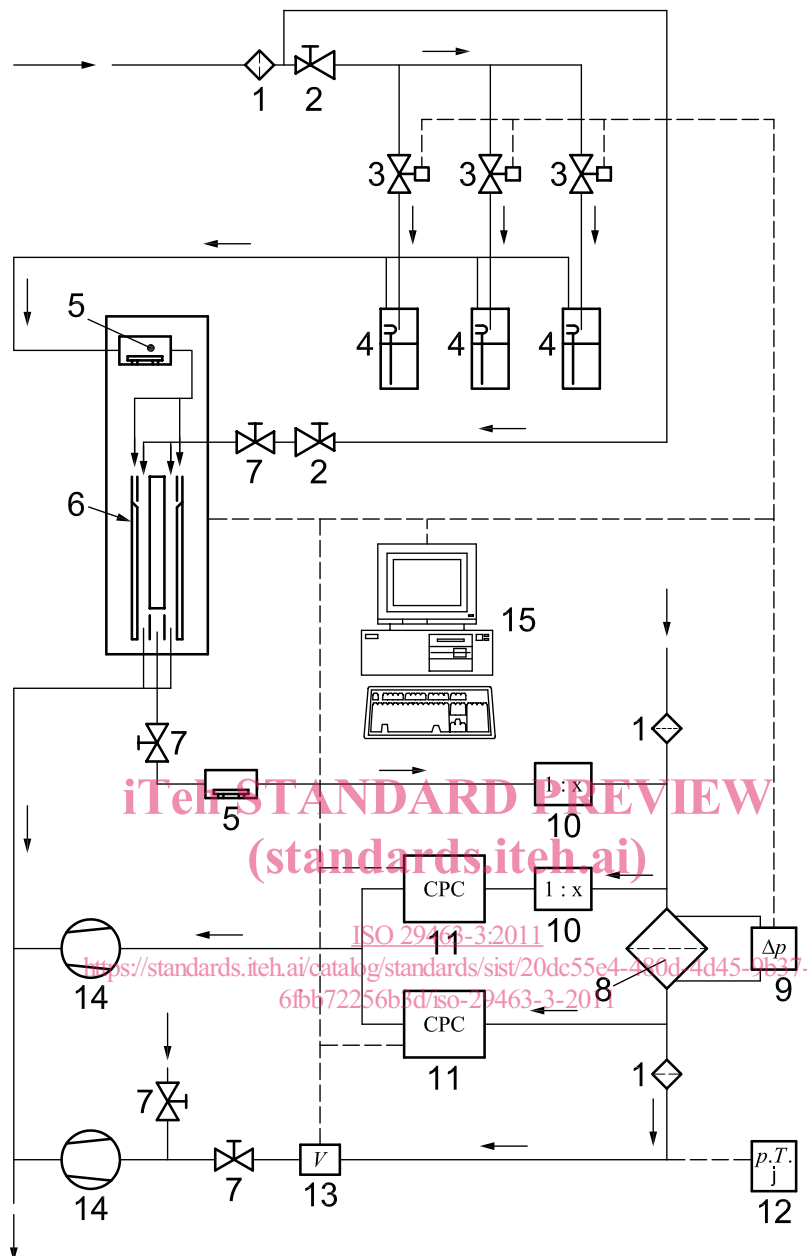
Tous les échantillons doivent posséder un marquage lisible et durable, avec les détails suivants:

- a) la désignation du média filtrant;
- b) le côté amont du média filtrant.

7 Appareillage d'essai

L'appareillage d'essai utilisé et la disposition des composants et de l'équipements de mesurage sont indiqués à la [Figure 1](#).

Les détails de base concernant la génération et la neutralisation de l'aérosol, ainsi que les détails sur les types d'appareils adaptés sont donnés dans l'ISO 29463-2.



Légende

- | | |
|---|---|
| 1 filtre | 9 manomètre différentiel |
| 2 vanne de pression | 10 système de dilution |
| 3 électrovanne | 11 compteur de particules à condensation |
| 4 nébuliseur à jet | 12 équipement de mesure pour pression absolue, température et humidité relative |
| 5 neutraliseur | 13 débitmètre volume |
| 6 analyseur différentiel de mobilité | 14 pompe à vide |
| 7 vanne à pointeau | 15 ordinateur pour le contrôle et le stockage des données |
| 8 dispositif de montage pour filtre d'essai | |

Figure 1 — Configuration d'essai avec aérosols d'essai monodispersés

7.1 Dispositifs d'essais pour essai avec aérosol d'essai monodispersé

Lors des essais des filtres à feuille avec un aérosol d'essai monodispersé, la concentration en nombre de particules est déterminée en utilisant la méthode de comptage total avec un compteur de particules à condensation. Le schéma de l'appareillage d'essai est représenté à la [Figure 1](#).

L'essai monodispersé est créé en plusieurs d'étapes. Premièrement, un aérosol primaire polydispersé est produit à l'aide d'un nébuliseur à jet avec, par exemple, une solution de DEHS ou DOP-isopropanol. Les particules sont réduites, par évaporation du solvant, à une taille convenant à l'étape suivante. L'aérosol est ensuite neutralisé et passé dans un analyseur différentiel de mobilité. L'aérosol d'essai quasi monodispersé, disponible en sortie de l'analyseur différentiel de mobilité, est à nouveau neutralisé, puis mélangé de façon homogène avec l'air d'essai filtré, afin d'atteindre le débit volumique d'essai requis pour la vitesse requise sur le média filtrant.

Le diamètre moyen des particules de la distribution en nombre est ajusté en agissant sur la tension entre les électrodes de l'analyseur différentiel de mobilité²⁾.

Pour atteindre une concentration en particules suffisamment élevée sur l'ensemble de la plage d'essai, de 0,04 µm à 0,8 µm, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser plusieurs nébuliseurs à jet avec différentes concentrations de substances dans le solvant. Des concentrations en nombre trop élevées peuvent être ajustées en diluant l'aérosol d'essai avant le dispositif de montage pour filtre d'essai. La concentration en nombre, dans l'aérosol d'essai, doit être sélectionnée de façon qu'aucune dilution ne soit nécessaire pour les mesurages effectués en aval du filtre.

Une pompe, placée en aval, amène l'aérosol d'essai vers le dispositif de montage pour filtre d'essai. Cela garantit que l'analyseur différentiel de mobilité peut toujours fonctionner dans presque les mêmes conditions, indépendamment de la perte de charge aux bornes du média filtrant soumis à essai. En revanche, l'installation d'essai fonctionne en surpression, ce qui garantit que les fuites dans l'installation n'altèrent les mesures d'essai.

Les particules sont dénombrées en amont et en aval du filtre, soit en utilisant deux compteurs de particules de condensation en parallèle, soit en utilisant un seul de ces compteurs qui mesure alternativement les concentrations en amont et en aval. Si le niveau de la concentration en nombre en amont dépasse la plage de mesure du compteur, un système de dilution doit alors être inséré entre le point d'échantillonnage et le compteur.

7.2 Dispositifs d'essais pour essai avec aérosol d'essai polydispersé

Lors de l'essai du filtre à feuille avec un aérosol d'essai polydispersé, des compteurs optiques de particules sont utilisés pour déterminer la distribution en nombre et la concentration en nombre de l'aérosol d'essai.

Les essais peuvent être réalisés directement avec l'aérosol primaire neutralisé, polydispersé. Pour couvrir la plage d'essai, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser plusieurs nébuliseurs à jet avec différentes concentrations de substances dans le solvant. Le diamètre moyen d'une particule de la distribution en nombre ne doit pas se situer en dehors de la plage d'essai du compteur de particules utilisé.

La disposition de l'appareillage d'essai est indiquée à la [Figure 2](#). Au lieu d'un ou de deux compteurs de particules de condensation (CPC) en parallèle, des compteurs optiques de particules sont utilisés pour déterminer la distribution en nombre et la concentration en nombre de l'aérosol d'essai polydispersé, en amont et aval du média filtrant.

Lors d'essais avec un aérosol d'essai polydispersé et un équipement de comptage et de dimensionnement des particules, il est également nécessaire de garantir que la concentration en nombre de l'aérosol d'essai est ajustée pour convenir à la plage de mesure du compteur de particules, si nécessaire par inclusion d'un système de dilution.

2) L'ajustement donne le mode de distribution en nombre. Il peut être considéré comme étant égal à la valeur médiane, avec une précision suffisante.