

NORME
INTERNATIONALE

ISO
29463-5

Deuxième édition
2022-03

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

**Partie 5:
Méthode d'essai des éléments filtrants**

*High-efficiency filters and filter media for removing particles in air —
Part 5: Test method for filter elements*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 29463-5:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022>



Numéro de référence
ISO 29463-5:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 29463-5:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et termes abrégés	2
4 Méthodes d'essai d'efficacité	3
4.1 Méthode d'essai d'efficacité de référence	3
4.2 Autre méthode d'essai d'efficacité pour les filtres des groupes H et U	3
4.3 Méthode d'essai d'efficacité statistique pour les filtres à faible efficacité — Filtres du groupe E	3
5 Filtre d'essai	4
6 Appareillage d'essai	4
6.1 Généralités	4
6.2 Conduit d'essai	5
6.2.1 Conditionnement de l'air d'essai	5
6.2.2 Réglage du débit volumique	5
6.2.3 Mesurage du débit volumique	5
6.2.4 Section de mélange de l'aérosol	6
6.2.5 Dispositif de montage pour filtre d'essai	6
6.2.6 Points de mesure de la perte de charge	6
6.2.7 Échantillonnage	6
6.3 Génération d'aérosol et instruments de mesure	6
6.3.1 Généralités	6
6.3.2 Appareillage d'essai avec un aérosol d'essai monodispersé	7
6.3.3 Appareillage d'essai avec un aérosol d'essai polydispersé	7
7 Conditions de l'air d'essai	11
8 Mode opératoire d'essai	12
8.1 Vérifications préalables	12
8.2 Démarrage du générateur d'aérosol	12
8.3 Préparation du filtre d'essai	12
8.3.1 Installation du filtre d'essai	12
8.3.2 Purge du filtre d'essai	12
8.4 Essais	12
8.4.1 Mesurage de la perte de charge	12
8.4.2 Essai avec un aérosol d'essai monodispersé	13
8.4.3 Essai avec un aérosol d'essai polydispersé	13
8.4.4 Essai de filtres avec des médias chargés	13
9 Évaluation	13
10 Rapport d'essai	15
11 Maintenance et inspection de l'appareillage d'essai	16
Annexe A (normative) Méthode d'essai d'efficacité alternative à partir d'un essai d'exploration	17
Annexe B (informative) Méthode d'essai et de classification des filtres avec une MPPS $\leq 0,1 \mu\text{m}$ (par exemple, filtres à membrane)	18
Annexe C (normative) Méthode pour l'essai et la classification des filtres utilisant des médias avec des fibres chargées	21

Annexe D (informative) Méthodes traditionnelles d'essai d'efficacité des filtres HEPA et ULPA	27
Bibliographie	28

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 29463-5:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022>

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 195, *Filtres air pour la propreté de l'air*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 29463-5:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour;
- l'[Annexe C](#) a été révisée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 29463 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

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

La série ISO 29463 définit un mode opératoire de détermination de l'efficacité de tous les filtres, à partir d'une méthode de comptage de particules utilisant un aérosol d'essai liquide (ou solide), et permet une classification normalisée de ces filtres en fonction de leur efficacité, efficacité locale et globale, qui couvre effectivement la plupart des exigences des différentes applications. La différence entre la série ISO 29463 et les autres normes nationales se situe au niveau de la technique utilisée pour la détermination de l'efficacité globale. Plutôt que sur les relations de masses ou les concentrations totales, cette technique s'appuie sur le comptage des particules à la MPPS, qui est, pour les médias filtrants en micro-verre, généralement dans la plage de 0,12 µm à 0,25 µm. 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 et sont décrites en [Annexe B](#). Bien qu'aucun mode opératoire d'essai équivalent pour les essais des filtres munis de médias chargés ne soit prescrit, une méthode pour traiter ces types de filtres est décrite à l'[Annexe C](#). Les exigences spécifiques concernant la méthode d'essai, la fréquence, et les exigences de déclaration peuvent être modifiées par accord entre les utilisateurs et les fournisseurs. Pour les filtres à faible efficacité (groupe H, tel que décrit en [4.2](#)), d'autres méthodes d'essais d'étanchéité sont décrites dans l'ISO 29463-4:2011, Annexe A.

Il existe des différences entre la série ISO 29463 et d'autres pratiques normatives courantes dans plusieurs pays. Par exemple, beaucoup d'entre elles 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 en [Annexe D](#).

[ISO 29463-5:2022](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a20c9f6-873a-46e4-9cf2-aa60640482ac/iso-29463-5-2022>

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

Partie 5: Méthode d'essai des éléments filtrants

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes d'essai pour la détermination de l'efficacité des filtres pour la taille de particule ayant la plus forte pénétration (MPPS). Il donne également des lignes directrices pour les essais et la classification des filtres avec une MPPS de moins de $0,1 \mu\text{m}$ ([Annexe B](#)) et des filtres utilisant des médias avec des fibres synthétiques (chargées) ([Annexe C](#)). Il est destiné à être utilisé conjointement avec l'ISO 29463-1, l'ISO 29463-2, l'ISO 29463-3 et l'ISO 29463-4.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent 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 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire — Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

ISO 16890-4, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai*

ISO 21501-4, *Détermination de la distribution granulométrique — Méthodes d'interaction lumineuse de particules uniques — Partie 4: Compteur de particules en suspension dans l'air en lumière dispersée pour espaces propres*

ISO 29463-1:2017, *Filtres et media à très haute efficacité pour la rétention particulaire — 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 29463-3, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 3: Méthode d'essai des filtres à feuille plate*

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)*

3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 29463-1, l'ISO 29463-2, l'ISO 29463-3, l'ISO 29463-4, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

durée d'échantillonnage

période pendant laquelle les particules dans le débit volumique d'échantillonnage sont comptées (en amont ou en aval)

[SOURCE: ISO 29464:2017, 3.2.153]

3.1.2

méthode de comptage et de dimensionnement des particules

méthode de comptage des particules permettant à la fois la détermination du nombre de particules et la classification des particules selon leur taille

EXEMPLE En utilisant un compteur optique de particules.

[SOURCE: ISO 29464:2017, 3.2.123]

3.2 Symboles et termes abrégés

<i>C</i>	canal pour les compteurs de particules
c_N	concentration en nombre
d_p	diamètre de particule, μm
<i>E</i>	efficacité
<i>k</i>	facteur de dilution
<i>N</i>	comptage des particules
<i>P</i>	pénétration, %
<i>p</i>	pression absolue, Pa
<i>T</i>	température, K
<i>t</i>	durée de l'échantillonnage, s
\dot{V}	débit volumique, cm^3/s
Δp	pression différentielle, Pa
φ	humidité relative, %
CPC	compteur de particules de condensation
DEHS	sébacate de di(2-éthylhexyle)
DMPS	granulomètre à mobilité différentielle
DOP	phtalate de dioctyle
ePTFE	polytétrafluoroéthylène expansé

IPA	alcool isopropylique (isopropanol)
MPPS	taille de particule ayant la plus forte pénétration
OPC	compteur optique de particules

4 Méthodes d'essai d'efficacité

4.1 Méthode d'essai d'efficacité de référence

Afin de déterminer l'efficacité du filtre d'essai, le filtre d'essai est fixé dans le dispositif de montage pour filtre et soumis à un débit volumique d'air d'essai correspondant au débit volumique nominal.

Après avoir mesuré la perte de charge au débit volumique nominal, l'aérosol d'essai produit par le générateur d'aérosol est mélangé à l'air d'essai préparé dans une section de mélange, de manière à le répartir de manière homogène sur la section droite du conduit.

L'efficacité est toujours déterminée pour la MPPS; voir l'ISO 29463-3. La distribution granulométrique des particules d'aérosol peut éventuellement être mesurée à l'aide d'un système d'analyse de la taille des particules, par exemple, un DMPS.

Les essais peuvent être réalisés en utilisant un aérosol d'essai mono-dispersé ou polydispersé. Lors d'un essai avec un aérosol (quasi-)monodispersé, la méthode de comptage total de particules peut être utilisée avec un CPC ou un OPC, par exemple un compteur à noyau de condensation à laser. Il doit être garanti que le diamètre médian de particules en nombre correspond à la MPPS, c'est-à-dire le diamètre des particules pour lequel le média filtrant à une efficacité minimum.

Lors de l'utilisation d'un aérosol polydispersé, la méthode de comptage et de dimensionnement des particules, par exemple un OPC ou un DMPS, doit être utilisée, laquelle, en plus de compter les particules, est également capable de déterminer leur granulométrie. Il doit être garanti que le diamètre moyen de comptage, D_M , de l'aérosol d'essai est dans la plage donnée par la [Formule \(1\)](#):

$$\frac{S_{MPPS}}{1,5} < D_M < 1,5 \times S_{MPPS} \quad (1)$$

où S_{MPPS} est la taille de particule ayant la plus forte pénétration.

Afin de déterminer l'efficacité globale, des débits partiels représentatifs sont extraits côtés amont et aval de l'élément filtrant et dirigés vers le compteur de particules associé via une sonde d'échantillonnage fixe pour mesurer le nombre de particules. Il est nécessaire d'avoir une section de mélange derrière le filtre d'essai afin de mélanger l'aérosol de façon homogène avec l'air d'essai sur la section droite du conduit (voir le [6.2.4](#)). Lors de l'essai de filtres avec des dimensions frontales importantes, obtenir un mélange adéquat de l'aérosol peut s'avérer impossible. Dans ce cas, la méthode d'essai avec sonde mobile décrite à l'[Annexe A](#) doit être utilisée.

4.2 Autre méthode d'essai d'efficacité pour les filtres des groupes H et U

La méthode normalisée d'essai d'efficacité, telle que décrite en [4.1](#), utilise un mélange aval et une sonde aval fixe. Toutefois, une autre méthode d'essai d'efficacité utilisant un équipement d'essai d'exploration avec une (des) sonde(s) mobile(s) est fournie et décrite à l'[Annexe A](#).

4.3 Méthode d'essai d'efficacité statistique pour les filtres à faible efficacité — Filtres du groupe E

Pour les filtres du groupe E, l'efficacité globale doit être déterminée selon l'un des modes opératoires d'essais statistiques décrits dans le présent paragraphe, et il n'est pas nécessaire de réaliser l'essai pour chaque élément filtrant individuel (comme cela est obligatoire pour les filtres des groupes H et U).

U). L'efficacité globale des filtres du groupe E doit être déterminée en moyennant les résultats de l'essai d'efficacité statistique comme décrit dans le présent paragraphe.

Un enregistrement des données du filtre sous la forme d'un certificat d'essai de type ou sinon d'un certificat d'essai en usine est requis. Cependant, le fournisseur doit être capable de fournir une preuve documentée afin de vérifier les données des filtres publiées sur demande. Cela peut être réalisé:

- a) en maintenant un système de management de la qualité certifié (par exemple, ISO 9000), qui nécessite l'application de méthodes statistiques pour soumettre à essai et documenter l'efficacité des filtres du groupe E conformément au présent document; ou
- b) en utilisant des méthodes statistiques reconnues pour soumettre à essai l'ensemble des lots de production de filtres.

Le mode opératoire d'échantillonnage successif partiel tel que décrit dans l'ISO 2859-1 ou toute autre méthode équivalente peut être utilisé.

Le mode opératoire d'échantillonnage successif partiel tel que décrit dans l'ISO 2859-1 implique qu'au début, la fréquence d'essai soit élevée et qu'elle soit, au cours des essais supplémentaires, réduite à mesure que l'expérience en cours de production augmente et que les produits fabriqués se conforment à l'objectif. Par exemple, pour les huit premiers lots de production, 100 % des filtres produits sont soumis à essai. Si tous les essais sont positifs, la fréquence est réduite de moitié pour les huit lots de production suivants. Si tous les essais sont à nouveau positifs, le nombre est à nouveau réduit de moitié, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il soit nécessaire de soumettre à essai un seul des huit lots (par exemple, la fréquence minimale d'essai). Chaque fois que l'un des filtres d'essai est défaillant, la fréquence d'essai est à nouveau doublée. Dans tous les cas, le nombre d'échantillons par lot soumis à essai doit être supérieur à trois filtres.

(standards.iteh.ai)

5 Filtre d'essai

L'élément filtrant soumis à essai ne doit présenter aucun signe de détérioration ni aucune autre irrégularité. L'élément filtrant doit être manipulé avec précaution et doit porter un marquage clair et permanent donnant les détails suivants:

- la désignation de l'élément filtrant;
- le côté amont de l'élément filtrant.

La température du filtre d'essai pendant l'essai doit correspondre à celle de l'air d'essai.

6 Appareillage d'essai

6.1 Généralités

Un organigramme montrant la disposition des appareils y compris un banc d'essai est donné dans l'ISO 29463-1:2017, Figure 4. Un schéma synoptique d'un banc d'essai est donné à la [Figure 1](#).

Les principes de base de la génération et de la neutralisation des aérosols avec des détails sur les types d'équipement appropriés ainsi que des descriptions détaillées des instruments de mesure requis pour les essais sont donnés dans l'ISO 29463-2.

6.2.4 Section de mélange de l'aérosol

L'entrée d'aérosol et la section de mélange (voir la [Figure 1](#) pour un exemple) doivent être construits de manière à ce que la concentration d'aérosol mesurée en des points isolés de la section droite du conduit, directement devant le filtre d'essai, ne s'écarte pas de plus de 10 % de la valeur moyenne d'au moins neuf points de mesure sur la section droite du conduit.

6.2.5 Dispositif de montage pour filtre d'essai

Le dispositif de montage pour filtre d'essai doit garantir que le filtre d'essai peut être scellé et soumis au débit conformément aux exigences.

Il ne doit obstruer aucune partie de la section droite du filtre.

6.2.6 Points de mesure de la perte de charge

Les points de mesure pour la perte de charge doivent être disposés de manière à ce que la valeur moyenne de la pression statique du débit en amont et en aval du filtre puisse être mesurée. Les plans des mesures de pression en amont et en aval doivent être positionnés dans des zones de débit régulier avec un profil de débit uniforme.

Dans les conduits d'essai rectangulaires ou carrés, des trous lisses d'un diamètre de 1 mm à 2 mm pour les mesures de pression doivent être percés au centre des parois du conduit, perpendiculairement à la direction du débit. Les quatre trous doivent être reliés par un conduit circulaire.

6.2.7 Échantillonnage

Afin de déterminer l'efficacité, des volumes échantillonnés d'air sont prélevés du débit volumique d'essai à l'aide de sondes d'échantillonnage et amenés aux compteurs de particules. Le diamètre des sondes doit être choisi de manière à ce que les conditions isocinétiques soient maintenues dans la sonde au débit volumique donné dans le conduit. De cette manière, les erreurs d'échantillonnage peuvent être négligées du fait de la taille réduite des particules dans l'aérosol d'essai. Les raccords au compteur de particules doivent être aussi courts que possible. Les échantillons côté amont sont prélevés à l'aide d'une sonde d'échantillonnage fixe devant le filtre d'essai. L'échantillonnage doit être représentatif, en partant du principe que la concentration d'aérosol mesurée à partir de l'échantillon ne s'écarte pas de plus de $\pm 10\%$ de la valeur moyenne déterminée conformément au [6.2.4](#).

Une sonde d'échantillonnage fixe est également installée en aval, précédée d'une section de mélange qui assure un mesurage représentatif de la concentration d'aérosol en aval. Il est considéré que c'est le cas lorsque, dans le cas d'une fuite importante provoquée artificiellement dans le filtre d'essai, la concentration d'aérosol mesurée en aval du filtre ne s'écarte en aucun point de plus de $\pm 10\%$ de la valeur moyenne d'au moins neuf points de mesure sur la section droite du conduit. Il est nécessaire, toutefois, de vérifier au préalable que la fuite provoquée artificiellement est suffisamment importante pour augmenter la pénétration du filtre d'au moins un facteur cinq par rapport à la pénétration du filtre exempt de fuite.

Les concentrations moyennes d'aérosol déterminées aux points d'échantillonnage amont et aval sans filtre en position ne doivent pas différer les unes des autres de plus de 5 %.

6.3 Génération d'aérosol et instruments de mesure

6.3.1 Généralités

Les paramètres de fonctionnement du générateur d'aérosol doivent être ajustés pour produire un aérosol d'essai dont le diamètre moyen se situe dans la plage de MPPS pour le média filtrant plan.

La taille moyenne de l'aérosol d'essai monodispersé ne doit pas s'écarter de la MPPS de plus de $\pm 10\%$. Un écart de $\pm 50\%$ est admis lors de l'utilisation d'un aérosol polydispersé.