

---

---

**Filtres à air de ventilation générale —  
Partie 1:  
Spécifications techniques, exigences  
et système de classification fondé  
sur l'efficacité des particules en  
suspension (ePM)**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Air filters for general ventilation —*

*Part 1: Technical specifications, requirements and classification  
system based upon particulate matter efficiency (ePM)*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35b93021-744b-4c76-90ff-14f7c89c8f4f/iso-16890-1-2016>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 16890-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35b93021-744b-4c76-90ff-14f7c89c8f4f/iso-16890-1-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b> <b>Spécifications et exigences techniques</b> .....	<b>5</b>
5.1   Généralités.....	5
5.2   Matériau.....	5
5.3   Débit nominal d'air.....	5
5.4   Résistance à l'écoulement de l'air.....	5
5.5   Courbes d'efficacité spectrale (efficacité spectrale en fonction de la taille des particules).....	5
5.6   Efficacité gravimétrique.....	6
<b>6</b> <b>Méthodes et modes opératoires d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Système de classification basé sur l'efficacité des particules en suspension (ePM)</b> .....	<b>7</b>
7.1   Définition d'une distribution granulométrique standardisée de l'air ambiant.....	7
7.2   Calcul des efficacités des particules en suspension (ePM).....	9
7.3   Classification.....	9
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
8.1   Généralités.....	10
8.2   Interprétation des rapports d'essai.....	11
8.3   Récapitulatif.....	11
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Relargage des filtres</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Exemples</b> .....	<b>18</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Estimation des concentrations de poussière fine en aval</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>26</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos - Information supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55b95021-744b-4c76-901f-14f7c89c8f47/iso-16890-1-2016).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*.

La première édition de l'ISO 16890-1, conjointement avec l'ISO 16890-2, l'ISO 16890-3 et l'ISO 16890-4 annule et remplace l'ISO/TS 21220:2009, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 16890 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Filtres à air de ventilation générale*:

- *Partie 1: Spécifications techniques, exigences et système de classification fondé sur l'efficacité des particules en suspension (ePM)*
- *Partie 2: Mesurage de l'efficacité spectrale et de la résistance à l'écoulement de l'air*
- *Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière d'essai retenue*
- *Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai*

## Introduction

Les effets des particules en suspension (PM) sur la santé humaine ont été étudiés de manière approfondie au cours des dernières décennies. Les conclusions sont que la poussière fine peut constituer un risque sérieux pour la santé, contribuant ou provoquant même des maladies respiratoires et cardiovasculaires. Différentes classes de particules en suspension peuvent être définies en fonction de la plage granulométrique. Les plus importantes sont les PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub>. L'agence américaine de protection de l'environnement (EPA), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Union européenne définissent les PM<sub>10</sub> comme étant les particules en suspension passant dans une tête de prélèvement sélective de fraction granulométrique avec une efficacité de coupure de 50 % pour un diamètre aérodynamique de 10 µm. Les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub> sont définies de façon similaire. Toutefois, cette définition n'est pas précise tant qu'elle ne comporte pas de définition complémentaire de la méthode d'échantillonnage et de la tête de prélèvement d'échantillonnage avec une courbe de séparation clairement définie. En Europe, la méthode de référence pour l'échantillonnage et le mesurage des PM<sub>10</sub> est celle décrite dans l'EN 12341. Le principe de mesure est basé sur la collecte sur un filtre de la fraction PM<sub>10</sub> des particules ambiantes en suspension et la détermination de la masse gravimétrique (voir Directive UE du Conseil 1999/30/CE du 22 avril 1999).

Étant donné que la définition précise des PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub> est relativement complexe et qu'elles ne sont pas simples à mesurer, les autorités publiques, telles que par exemple l'EPA aux États-Unis ou l'agence fédérale allemande pour l'environnement (Umweltbundesamt), utilisent de plus en plus dans leurs publications la dénotation plus simple des PM<sub>10</sub> en tant que fraction particulaire de diamètre inférieur ou égal à 10 µm. Cet écart par rapport à la définition « officielle » complexe mentionnée ci-dessus n'ayant pas un impact significatif sur l'efficacité d'élimination des particules des éléments filtrants, cette définition simplifiée des PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub> est utilisée dans les documents ISO 16890.

Dans le cadre de la série de normes ISO 16890, le terme « particules en suspension » décrit une fraction granulométrique de l'aérosol naturel (particules liquides et solides) en suspension dans l'air ambiant. Le symbole  $ePM_x$  représente l'efficacité d'un dispositif d'épuration d'air pour des particules ayant un diamètre optique compris entre 0,3 µm et  $x$  µm. Les plages granulométriques suivantes sont utilisées dans la série de normes ISO 16890 pour les valeurs d'efficacité mentionnées :

**Tableau 1 — Plage de dimensions des diamètres optique de particule pour la définition des efficacités,  $ePM_x$**

Efficacité	Plage de dimensions µm
$ePM_{10}$	$0,3 \leq x \leq 10$
$ePM_{2,5}$	$0,3 \leq x \leq 2,5$
$ePM_1$	$0,3 \leq x \leq 1$

Les filtres à air de ventilation générale sont largement utilisés dans les applications de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air des bâtiments. Dans cette application, les filtres à air ont une influence significative sur la qualité de l'air intérieur et donc sur la santé des personnes, en réduisant la concentration de particules en suspension. Pour permettre aux ingénieurs de conception et au personnel de maintenance de choisir les types de filtre appropriés, le commerce international et les fabricants sont intéressés par une méthode d'essai et de classification commune et bien définie des filtres à air en fonction de leur efficacité vis-à-vis des particules, notamment en ce qui concerne l'élimination des particules en suspension. Les normes régionales actuelles appliquent des méthodes d'essai et de classification totalement différentes ne permettant pas de comparaison entre elles et constituant donc une entrave au commerce mondial de produits courants. De plus, les normes industrielles actuelles ont des limites connues et génèrent des résultats qui sont souvent très éloignés des performances des filtres en service, c'est-à-dire surestimant l'efficacité d'élimination des particules de nombreux produits. Dans cette nouvelle série de normes ISO 16890, une approche totalement nouvelle du système de classification est adoptée, donnant des résultats plus satisfaisants et plus significatifs par rapport aux normes existantes.

## ISO 16890-1:2016(F)

La série de normes ISO 16890 décrit l'équipement, les matériaux, les spécifications techniques, les exigences, les qualifications et les modes opératoires permettant de produire des données de performance en laboratoire et une classification de l'efficacité fondée sur l'efficacité spectrale mesurée convertie dans un rapport de classement basé sur les particules en suspension ( $ePM$ ).

Conformément à la série de normes ISO 16890, les éléments filtrants sont évalués en laboratoire par leur capacité à éliminer les particules d'aérosol exprimée en valeurs d'efficacité  $ePM_1$ ,  $ePM_{2,5}$  et  $ePM_{10}$ . Ces éléments filtrants peuvent ensuite être classés selon les modes opératoires définis dans cette partie de l'ISO 16890. L'efficacité d'élimination des particules de l'élément filtrant est mesurée en fonction de la taille des particules dans la plage de 0,3  $\mu m$  à 10  $\mu m$ , sur un élément filtrant non chargé et non conditionné selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890-2. Après l'essai d'efficacité d'élimination des particules initial, l'élément filtrant est conditionné selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890-4 et l'efficacité d'élimination des particules est à nouveau mesurée sur l'élément filtrant conditionné. Cela est réalisé afin d'obtenir des informations sur l'intensité de tout mécanisme d'élimination électrostatique qui peut être associé ou non à l'élément filtrant soumis à essai. L'efficacité moyenne du filtre est déterminée en calculant la moyenne entre l'efficacité initiale et l'efficacité conditionnée pour chaque plage de dimensions. L'efficacité moyenne est utilisée pour calculer les efficacités  $ePM_x$  en pondérant ces valeurs par la distribution granulométrique standardisée et normalisée de la fraction correspondante de l'aérosol ambiant. Lorsque les filtres soumis à essai selon la série de normes ISO 16890 sont comparés, les valeurs d'efficacité spectrale doivent toujours être comparées selon la même classe  $ePM_x$  (par exemple,  $ePM_1$  d'un filtre A avec  $ePM_1$  d'un filtre B). La capacité de colmatage et l'efficacité gravimétrique initiale d'un élément filtrant sont déterminées selon le mode opératoire défini dans l'ISO 16890-3.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16890-1:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35b93021-744b-4c76-90ff-14f7c89c8f4f/iso-16890-1-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35b93021-744b-4c76-90ff-14f7c89c8f4f/iso-16890-1-2016>

# Filtres à air de ventilation générale —

## Partie 1: Spécifications techniques, exigences et système de classification fondé sur l'efficacité des particules en suspension (ePM)

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16890 établit un système de classification de l'efficacité des filtres à air de ventilation générale, basé sur les particules en suspension (PM). Elle donne également une vue d'ensemble des modes opératoires d'essai et spécifie les exigences générales relatives à l'évaluation et au marquage des filtres, ainsi qu'à la documentation des résultats d'essai. Elle est destinée à être utilisée conjointement avec l'ISO 16890-2, ISO 16890-3 et ISO 16890-4.

La méthode d'essai décrite dans la présente partie de l'ISO 16890 est applicable pour des débits d'air compris entre 0,25 m<sup>3</sup>/s (900 m<sup>3</sup>/h, 530 ft<sup>3</sup>/min) et 1,5 m<sup>3</sup>/s (5400 m<sup>3</sup>/h, 3178 ft<sup>3</sup>/min), en se référant à un banc d'essai ayant une surface frontale nominale de 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch).

L'ISO 16890 (toutes les parties) concerne les éléments filtrants de ventilation générale ayant une efficacité ePM<sub>1</sub> inférieure ou égale à 99 % lorsqu'ils sont soumis à essai selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890-1, l'ISO 16890-2, l'ISO 16890-3 et l'ISO 16890-4. Les éléments filtrants ayant une efficacité initiale plus importante sont évalués à l'aide d'autres méthodes d'essai applicable (voir l'ISO 29463-1, l'ISO 29463-2, l'ISO 29463-3, l'ISO 29463-4 et l'ISO 29463-5).

Les éléments filtrants utilisés dans les épurateurs d'air ambiant portatifs sont exclus du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 16890.

Les résultats de performance obtenus conformément à l'ISO 16890 (toutes les parties) ne peuvent pas être utilisés quantitativement pour prédire les performances en service, en ce qui concerne l'efficacité et la durée de vie. Les autres facteurs ayant une influence sur les performances à prendre en compte sont décrits dans l'[Annexe A](#).

### 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 15957, *Poussières d'essai pour l'évaluation des équipements d'épuration d'air*

ISO 16890-2, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 2: Mesurage de l'efficacité spectrale et de la résistance à l'écoulement de l'air*

ISO 16890-3, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière d'essai retenue*

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

ISO 29464:2011, *Séparateurs aérauliques — Terminologie*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 29464 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1 Efficacité gravimétrique et efficacité

##### 3.1.1

##### **efficacité gravimétrique**

$A$

mesure de l'aptitude d'un filtre à éliminer une poussière d'essai normalisée présente dans l'air qui le traverse, dans des conditions de fonctionnement données

Note 1 à l'article: Cette mesure est exprimée en pourcentage en masse.

##### 3.1.2

##### **efficacité gravimétrique initiale**

$A_i$

rapport de la masse de la poussière d'essai normalisée retenue par le filtre à la masse de poussière fournie après le premier cycle de chargement lors d'un essai de filtre

Note 1 à l'article: Cette mesure est exprimée en pourcentage en masse.

##### 3.1.3

##### **efficacité gravimétrique moyenne**

$A_m$

rapport de la masse totale de poussière d'essai normalisée retenue par le filtre à la masse totale de poussière fournie jusqu'à une pression différentielle d'essai finale

##### 3.1.4

##### **efficacité**

fraction ou pourcentage d'un contaminant d'essai qui est éliminé par un filtre

##### 3.1.5

##### **efficacité spectrale**

aptitude d'un dispositif d'épuration d'air à éliminer les particules d'une plage granulométrique ou d'une taille spécifique

Note 1 à l'article: L'efficacité représentée graphiquement en fonction de la taille des particules (3.7.1) donne l'efficacité spectrale en fonction de la taille des particules.

[SOURCE: ISO 29464:2011, 3.1.61]

##### 3.1.6

##### **efficacité des particules en suspension**

$ePM_x$

efficacité (3.1.4) d'un dispositif d'épuration d'air réduisant la concentration en masse des particules ayant un diamètre optique compris entre  $0,3 \mu\text{m}$  et  $x \mu\text{m}$

#### 3.2

##### **élément filtrant**

structure constituée d'un matériau filtrant, de ses supports et de ses interfaces avec l'enveloppe du filtre

#### 3.3

##### **désignation d'un groupe**

désignation d'un groupe de filtres répondant à certaines exigences par rapport à la classification des filtres

Note 1 à l'article: La présente partie de l'ISO 16890 définit quatre groupes de filtres. Les désignations des groupes sont «ISO grossier», «ISO  $ePM_{10}$ », «ISO  $ePM_{2,5}$ » et «ISO  $ePM_1$ » telles que définies dans le [Tableau 4](#).

### 3.4 Débits d'air

#### 3.4.1

##### débit d'air

$q_V$

volume d'air traversant le filtre par unité de temps

[SOURCE: ISO 29464:2011, 3.2.38]

#### 3.4.2

##### débit nominal d'air

$q_{V,nom}$

débit d'air (3.4.1) spécifié par le fabricant

#### 3.4.3

##### débit d'air d'essai

$q_{Vt}$

débit d'air (3.4.1) utilisé pour les essais

### 3.5 Particules en suspension

#### 3.5.1

##### particules en suspension

PM

particules solides et/ou liquides en suspension dans l'air ambiant

#### 3.5.2

##### particules en suspension PM<sub>10</sub> (standards.iteh.ai)

particules en suspension (3.5.1) traversant une entrée de taille sélective avec une coupure d'efficacité à 50 % pour un diamètre aérodynamique de 10 µm

#### 3.5.3

##### particules en suspension PM<sub>2,5</sub>

particules en suspension (3.5.1) traversant une entrée de taille sélective avec une coupure d'efficacité à 50 % pour un diamètre aérodynamique de 2,5 µm

#### 3.5.4

##### particules en suspension PM<sub>1</sub>

particules en suspension (3.5.1) traversant une entrée de taille sélective avec une coupure d'efficacité à 50 % pour un diamètre aérodynamique de 1 µm

### 3.6

#### compteur de particules

dispositif permettant de détecter et de dénombrer les particules aériennes individuelles en suspension dans l'échantillon d'air

[SOURCE: ISO 29464:2011, 3.27]

### 3.7 Taille et diamètre des particules

#### 3.7.1

##### taille de particule

##### diamètre de particule

diamètre géométrique (sphérique, optique ou aérodynamique équivalent, selon le contexte) des particules d'un aérosol

[SOURCE: ISO 29464:2011, 3.1.126]

3.7.2

**distribution granulométrique**

présentation, sous forme de tableaux de valeurs ou de graphiques, des résultats expérimentaux obtenus en utilisant une méthode ou un appareillage capable de mesurer le diamètre équivalent des particules dans un échantillon ou capable de donner la proportion de particules pour laquelle le diamètre équivalent se situe entre des limites définies

[SOURCE: ISO 29464:2011, 3.1.128]

3.8

**résistance à l'écoulement de l'air  
pression différentielle**

différence de pression entre deux points dans un système de circulation d'air dans des conditions spécifiées, notamment lorsqu'elle est mesurée aux bornes de l'élément filtrant (3.2)

3.9

**capacité de colmatage**

quantité de poussière d'essai normalisée retenue par le filtre à la pression différentielle d'essai finale

**4 Symboles et abréviations**

$A_i$	Efficacité gravimétrique initiale, %
$d_i$	Diamètre de particule à la limite inférieure d'une plage granulométrique $i$ , $\mu\text{m}$
$d_{i+1}$	Diamètre de particule à la limite supérieure d'une plage granulométrique $i$ , $\mu\text{m}$
$\bar{d}_i$	Diamètre géométrique moyen d'une plage granulométrique $i$ , $\mu\text{m}$
$\Delta d_i$	Largeur d'une plage granulométrique de diamètre de particule $i$ , $\mu\text{m}$
$\Delta \ln d_i$	Largeur logarithmique d'une plage granulométrique de diamètre de particule $i$ ; $\ln$ est le logarithme népérien de base $e$ , où $e$ est une constante irrationnelle et transcendante approximativement égale à 2,718 281 828 $\Delta \ln d_i = \ln d_{i+1} - \ln d_i = \ln(d_{i+1} / d_i)$ , sans dimension
$d_{50}$	Taille de particule médiane de la distribution log-normale, $\mu\text{m}$
$E_i$	Efficacité spectrale initiale pour la plage granulométrique $i$ de l'élément filtrant non traité et non chargé, % (égale aux valeurs d'efficacité $E_{ps}$ de l'élément filtrant non traité résultant de l'ISO 16890-2)
$E_{D,i}$	Efficacité spectrale pour la plage granulométrique $i$ de l'élément filtrant après une étape de conditionnement artificiel, % (égale aux valeurs d'efficacité $E_{ps}$ de l'élément filtrant résultant de l'ISO 16890-2 après qu'une étape de conditionnement ait été menée selon l'ISO 16890-4)
$E_{A,i}$	Efficacité spectrale moyenne pour la plage granulométrique $i$ , %
$e\text{PM}_{x,\text{min}}$	Valeur d'efficacité minimum, avec $x = 1 \mu\text{m}, 2,5 \mu\text{m}$ ou $10 \mu\text{m}$ , de l'élément filtrant conditionné, %
$e\text{PM}_x$	Efficacité avec $x = 1 \mu\text{m}, 2,5 \mu\text{m}$ ou $10 \mu\text{m}$ , %
$q_3(d)$	Distribution en volume des particules individuelles, sans dimension
$Q_3(d)$	Distribution en volume des particules cumulées, sans dimension
$\sigma_g$	Écart-type de la distribution log-normale

y	Rapport de mélange de la distribution granulométrique bimodale
ASHRAE	American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers
CEN	Comité Européen de Normalisation

## 5 Spécifications et exigences techniques

### 5.1 Généralités

L'élément filtrant doit être conçu ou marqué pour un sens d'écoulement de l'air de manière à empêcher tout montage incorrect.

Le filtre doit être conçu de sorte qu'une fois correctement monté dans le conduit de ventilation, aucune fuite ne se produise le long du bord d'étanchéité. Si, pour quelle que raison que ce soit, les dimensions ne permettent pas de soumettre à essai un filtre dans des conditions d'essai normalisées, il est permis d'assembler deux filtres, ou plus, du même type ou modèle, à condition qu'il n'y ait aucune fuite dans la configuration de filtre résultante.

### 5.2 Matériau

L'élément filtrant doit être composé d'un matériau approprié capable de résister à l'usage normal et à une exposition aux températures, niveaux d'humidité et environnements corrosifs susceptibles d'être rencontrés.

L'élément filtrant doit être conçu de manière à résister aux contraintes mécaniques susceptibles d'être rencontrées en usage normal.

### 5.3 Débit nominal d'air

L'élément filtrant doit être soumis à essai au débit nominal d'air pour lequel le filtre a été conçu par le fabricant.

Toutefois, de nombreux organismes nationaux et associatifs utilisent un débit nominal d'air de 0,944 m<sup>3</sup>/s (2000 ft<sup>3</sup>/min ou 3400 m<sup>3</sup>/h) pour la classification ou l'évaluation des filtres à air ayant une surface frontale nominale de 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch). Par conséquent, si le fabricant ne spécifie pas de débit nominal d'air, le filtre doit être soumis à essai à 0,944 m<sup>3</sup>/s. La vitesse d'écoulement de l'air associée à ce débit d'air est de 2,54 m/s (500 ft/min).

### 5.4 Résistance à l'écoulement de l'air

La résistance à l'écoulement de l'air (pression différentielle) dans l'élément filtrant est enregistrée au débit d'air d'essai, comme décrit de manière détaillée dans l'ISO 16890-2.

### 5.5 Courbes d'efficacité spectrale (efficacité spectrale en fonction de la taille des particules)

La courbe d'efficacité spectrale initiale  $E_i$  de l'élément filtrant non chargé et non conditionné en fonction de la taille des particules est mesurée au débit d'air d'essai conformément à l'ISO 16890-2.

La courbe d'efficacité spectrale  $E_{D,i}$  de l'élément filtrant après une étape de conditionnement artificiel définie dans l'ISO 16890-4 est déterminée en fonction de la taille des particules conformément à l'ISO 16890-2.

## 5.6 Efficacité gravimétrique

L'efficacité gravimétrique initiale, la résistance à l'écoulement de l'air en fonction de la masse de poussière d'essai retenue et la capacité de colmatage sont déterminées conformément à l'ISO 16890-3 en utilisant la poussière d'essai L2 telle que spécifiée dans l'ISO 15957.

## 6 Méthodes et modes opératoires d'essai

Les spécifications techniques du (des) banc(s) d'essai, les conditions d'essai associées, les aérosols d'essai et la poussière d'essai normalisée utilisés dans le cadre de la présente partie de l'ISO 16890 sont décrits de manière détaillée dans l'ISO 16890-2, l'ISO 16890-3 et l'ISO 16890-4. L'essai complet selon la présente partie de l'ISO 16890 comprend les étapes indiquées ci-après, qui doivent toutes être réalisées avec le même échantillon de filtre d'essai dans les mêmes conditions d'essai et au même débit d'air d'essai:

- a) mesurer la résistance à l'écoulement de l'air en fonction du débit d'air selon l'ISO 16890-2;
- b) mesurer la courbe d'efficacité spectrale initiale  $E_i$  de l'élément filtrant non chargé et non conditionné en fonction de la taille des particules conformément à l'ISO 16890-2;
- c) effectuer une étape de conditionnement artificiel conformément à l'ISO 16890-4;
- d) mesurer la courbe d'efficacité spectrale  $E_{D,i}$  de l'élément filtrant conditionné en fonction de la taille des particules conformément à l'ISO 16890-2, qui est égale à l'efficacité spectrale minimum d'essai;
- e) calculer les efficacités ePM telles que définies à l'Article 7;
- f) charger le filtre avec une poussière d'essai synthétique L2 telle que spécifiée dans l'ISO 15957 et selon les modes opératoires décrits dans l'ISO 16890-3 pour déterminer l'efficacité gravimétrique initiale, la résistance à l'écoulement de l'air en fonction de la masse de poussière d'essai retenue et la capacité de colmatage (cette étape est facultative pour les filtres du groupe ISO ePM<sub>10</sub>, ePM<sub>2,5</sub> ou ePM<sub>1</sub>).

La courbe d'efficacité spectrale initiale  $E_i$  de l'élément filtrant non traité et non chargé (voir 5.5) et les courbes d'efficacité spectrale  $E_{D,i}$  après une étape de conditionnement artificiel sont utilisées pour calculer la courbe d'efficacité spectrale moyenne  $E_{A,i}$  à l'aide de la [Formule \(1\)](#).

$$E_{A,i} = 0,5 \cdot (E_i + E_{D,i}) \quad (1)$$

NOTE Pour plus d'explication sur le mode opératoire d'essai selon l'ISO 16890-4, se référer au [8.2](#).

Le mode opératoire décrit dans l'ISO 16890-4 permet de montrer quantitativement l'étendue de l'effet des charges électrostatiques sur les performances initiales de l'élément filtrant sans charge de poussière. Il indique le niveau d'efficacité pouvant être obtenu en supprimant totalement l'effet des charges et sans augmentation compensatrice de l'efficacité mécanique. Ainsi, les efficacités fractionnelles,  $E_{D,i}$ , après une étape de conditionnement artificiel pourraient sous-estimer les efficacités fractionnelles dans les conditions réelles de service. Étant donné que les efficacités fractionnelles réelles minimales rencontrées en service dépendent fortement des conditions de fonctionnement définies par de nombreux paramètres incontrôlés, sa valeur réelle se situe de façon non prévisible entre la valeur initiale et la valeur après conditionnement. Dans la présente partie de l'ISO 16890, il est logique d'utiliser la moyenne entre la valeur initiale et la valeur après conditionnement pour prédire les efficacités fractionnelles réelles d'un filtre en service, telle que définie par la [Formule \(1\)](#). Il doit donc être noté que les efficacités fractionnelles mesurées en service réel peuvent s'écarter de manière significative de celles indiquées dans la présente partie de l'ISO 16890. De plus, le traitement chimique d'un média filtrant appliqué dans l'ISO 16890-4 comme étape de vieillissement artificiel peut altérer la structure de la matrice fibreuse du média filtrant ou altérer chimiquement les fibres, voire détruire entièrement le média filtrant. Par conséquent, le mode opératoire obligatoire décrit dans l'ISO 16890-4 peut ne pas s'appliquer à certains types de filtres et de médias et, dans ce cas, ceux-ci ne peuvent pas être classés selon la présente partie de l'ISO 16890.