
**Appareils de protection respiratoire —
Méthodes d'essai et équipement
d'essai —**

Partie 4:

**Détermination de la capacité d'un filtre à
gaz et essais de migration, de désorption
et dynamique au monoxyde de carbone**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Respiratory protective devices — Methods of test and test equipment —
Part 4: Determination of gas filter capacity and migration, desorption
and carbon monoxide dynamic testing*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011>



Sommaire

Page

Avant-propos.....	iii
Introduction	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions préalables	2
5 Exigences d'essai générales	3
6 Principes	3
6.1 Essais de sorption	3
6.2 Essais de migration et de désorption	3
6.3 Essai dynamique au monoxyde de carbone (CO) du filtre de type CO	3
7 Appareillage	3
7.1 Appareillage pour flux constant	3
7.2 Générateur de gaz d'essai	4
7.3 Chambre d'essai	4
7.4 Détecteur	4
7.5 Appareillage pour débit dynamique	5
8 Méthodes	7
8.1 Généralités	7
8.2 Conditions de débit d'essai	7
8.3 Essai de détermination de la capacité du filtre pour la protection contre les gaz	8
8.4 Essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés	9
8.5 Essai de migration A et essai de migration B	9
8.6 Essai de désorption	10
9 Rapport d'essai	10
9.1 Généralités	10
9.2 Essai de détermination de la capacité du filtre pour la protection contre les gaz	10
9.3 Essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés	10
9.4 Essai de migration	10
9.5 Essai de désorption	10
9.6 Essai dynamique de CO	10
10 Incertitude de mesure	11
Annexe A (normative) Application de l'incertitude de mesure	12
Annexe B (normative) Méthode alternative pour l'essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés	14
Bibliographie	17

ITeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 16900-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011>

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 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 16900-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 15, *Appareils de protection respiratoire*.

L'ISO 16900 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai*:

- *Partie 1: Détermination des fuites vers l'intérieur*
- *Partie 2: Détermination de la résistance respiratoire*
- *Partie 3: Détermination de la pénétration d'un filtre à particules*
- *Partie 4: Détermination de la capacité d'un filtre à gaz et essais de migration, de désorption et dynamique au monoxyde de carbone*

Introduction

La présente partie de l'ISO 16900 vient compléter les normes spécifiques relatives aux appareils de protection respiratoire. Les méthodes d'essai spécifiées s'appliquent aux appareils complets ou à des parties d'appareils. S'il est nécessaire de s'écarter de la méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale, ces écarts doivent être spécifiés dans la Norme internationale relative à l'appareil de protection respiratoire en question.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16900-4:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011>

Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai —

Partie 4:

Détermination de la capacité d'un filtre à gaz et essais de migration, de désorption et dynamique au monoxyde de carbone

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16900 spécifie la méthode d'essai pour la détermination de la capacité pour la protection contre les gaz des filtres anti-gaz ou anti-gaz multi-types ainsi que celle des filtres combinés pour les systèmes de protection respiratoire, y compris l'essai de validation à des débits spécifiés, un essai de désorption pour évaluer la capacité du filtre à retenir le gaz adsorbé ou absorbé, et un essai dynamique du monoxyde de carbone.

NOTE Ces essais sont menés en laboratoire mettant en œuvre des agents d'essai spécifiés dans des conditions spécifiées qui ne donnent pas d'indication sur les performances de l'appareil en utilisation réelle.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 16972, *Appareils de protection respiratoire — Termes, définitions, symboles graphiques et unités de mesure*

ISO/TS 21748, *Lignes directrices relatives à l'utilisation d'estimations de la répétabilité, de la reproductibilité et de la justesse dans l'évaluation de l'incertitude de mesure*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16972 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

sorption

processus au cours duquel une substance (l'élément filtrant) enlève ou retient une autre substance (le gaz d'essai); adsorption ou absorption

3.2

désorption

processus au cours duquel une substance (l'élément filtrant) libère une substance absorbée ou adsorbée

3.3

temps de claquage

temps compté depuis le début de l'essai jusqu'à ce que le gaz d'essai et les produits de réaction spécifiés soient détectés à la concentration de claquage spécifiée du côté aval du filtre soumis à essai

3.4 capacité d'un filtre anti-gaz
masse ou volume d'un agent d'essai spécifié qui est éliminé ou retenu par une éprouvette dans des conditions spécifiées de température, d'humidité, de débit et de concentration de gaz d'essai

NOTE La masse ou le volume est déterminé en mesurant le temps de claquage à une concentration de claquage définie. L'équation mathématique permettant de calculer la capacité de gaz est:

$$C = V_{fl} \times c_{gas} \times t_{br} \times 10^{-6}$$

où

- C capacité de gaz (l);
- V_{fl} débit volumique (l/min);
- c_{gas} concentration de gaz (ml/m³);
- t_{br} temps de claquage (min).

EXEMPLE $V_{fl} = 30$ l/min
 $c_{gas} = 1\ 000$ ml/m³
 $t_{br} = 30$ min
 $C = 30$ l/min \times $1\ 000$ ml/m³ \times 30 min \times $10^{-6} = 0,9$ l

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5 essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés
essai pour évaluer la capacité du filtre à atteindre un niveau de performance minimal pour un débit de fonctionnement correspondant à sa classification [ISO 16900-4:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bf7eee0-75ca-4849-a72a-02e548160696/iso-16900-4-2011>

3.6 dose intégrale
volume du gaz d'essai en sortie du filtre libéré pendant la période d'essai

NOTE Ce volume est calculé comme l'intégrale de la concentration instantanée (fonction du temps) du gaz d'essai durant l'essai multipliée par le débit volumique.

4 Conditions préalables

La norme relative aux performances doit indiquer les conditions d'essai. Elle comprend les éléments suivants:

- a) le nombre d'éprouvettes;
- b) la séquence de préconditionnement;
- c) le type de méthode d'essai (essai de détermination de la capacité du filtre pour la protection contre les gaz, validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés, essai de migration A ou essai de migration B, essai de désorption);
- d) les paramètres d'essai de l'essai de détermination de la capacité du filtre pour la protection contre les gaz (gaz d'essai, concentration, produits de réaction le cas échéant, concentration/temps de claquage, humidité, température, mode de flux, débit, réglage de l'appareil respiratoire);
- e) les paramètres d'essai de l'essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés (gaz d'essai, concentration, produits de réaction le cas échéant, concentration/temps de claquage, humidité, température, débit);
- f) les paramètres d'essai pour l'essai de migration et de désorption (durée de l'essai, produits de réaction le cas échéant, fin d'essai, exposition initiale avant désorption).

5 Exigences d'essai générales

Sauf spécification contraire, les valeurs exprimées dans la présente partie de l'ISO 16900 sont des valeurs nominales. Exception faite des limites de température, une tolérance de ± 5 % doit être appliquée aux valeurs non indiquées comme étant des valeurs maximales ou minimales. Sauf spécification contraire, la température ambiante d'essai doit être comprise entre 16 °C et 32 °C et l'humidité doit être égale à (50 ± 30) % d'humidité relative. Les limites de température spécifiées doivent être indiquées avec une exactitude de ± 1 °C.

6 Principes

6.1 Essais de sorption

6.1.1 Détermination de la capacité de protection contre les gaz du filtre

Les filtres anti-gaz et les filtres combinés sont exposés à un gaz d'essai, dans des conditions données, pour déterminer le temps de calquage pour une concentration spécifiée du gaz.

6.1.2 Essai de validation du filtre anti-gaz à des débits spécifiés

Les filtres anti-gaz et combinés sont exposés à un gaz d'essai défini à des débits supérieurs afin d'évaluer si le temps de claquage est supérieur à un temps minimal spécifié.

6.2 Essais de migration et de désorption

6.2.1 Essai de migration A et essai de migration B

Les filtres anti-gaz et combinés sont exposés à un gaz d'essai dans des conditions données. Après exposition le filtre est stocké dans des conditions définies. Après ce stockage, l'air pur (essai de migration A) ou le gaz d'essai (essai de migration B) passe à travers le filtre pour déterminer la capacité du filtre à retenir le gaz d'essai.

6.2.2 Essai de désorption

Les filtres anti-gaz et combinés sont exposés à un gaz d'essai dans des conditions données. Après exposition l'air pur passe à travers le filtre pour déterminer la capacité du filtre à retenir le gaz d'essai.

6.3 Essai dynamique au monoxyde de carbone (CO) du filtre de type CO

Le filtre anti-gaz CO et le filtre anti-gaz combiné de type CO sont exposés au CO dans des conditions données pour déterminer la concentration de CO à la sortie du filtre dans le temps et la dose intégrale.

7 Appareillage

7.1 Appareillage pour flux constant

L'appareillage d'essai comprend trois modules:

- a) générateur de gaz d'essai.
- b) chambre d'essai.
- c) détecteur.

Un diagramme schématique d'un exemple d'appareillage d'essai est représenté à la Figure 1.

7.2 Générateur de gaz d'essai

La concentration de gaz d'essai peut être générée suivant plusieurs méthodes. Ces conditions comprennent:

- a) l'utilisation d'un gaz prédilué;
- b) la dilution d'un gaz par un gaz vecteur (l'air);
- c) l'évaporation d'une substance chimique dans un gaz vecteur (l'air);
- d) la préparation in situ par une réaction chimique au cours de laquelle le produit est injecté dans le gaz vecteur (l'air).

Il doit être pris en considération que la stabilisation de la concentration de gaz d'essai exige du temps en raison de l'adsorption du gaz d'essai au niveau des parois du système générant le gaz et de la chambre d'essai.

7.3 Chambre d'essai

La chambre d'essai du filtre doit être assez grande pour pouvoir accueillir le système de filtre soumis à essai et pour permettre une exposition homogène du filtre.

La construction de la chambre doit être résistante au gaz d'essai, elle doit être étanche et doit pouvoir supporter en toute sécurité toutes les pressions positives et négatives pouvant être générées.

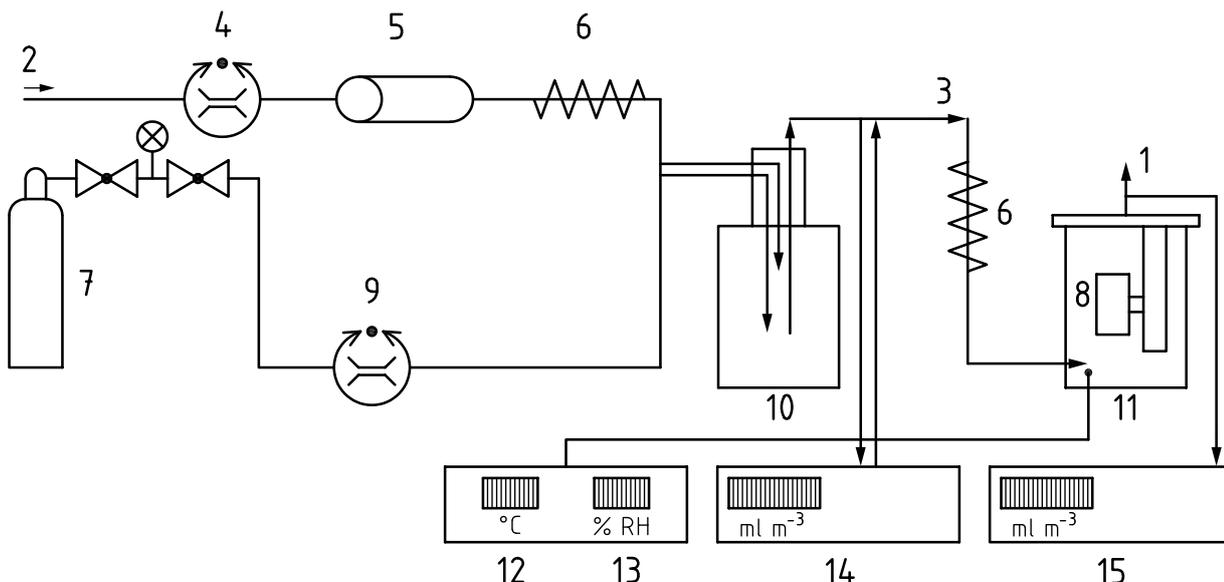
L'éprouvette doit être orientée de façon que le gaz circule horizontalement et parallèlement à l'axe de la profondeur minimale du lit de l'élément filtrant. L'écoulement du gaz ne doit pas impacter directement la surface du filtre.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.4 Détecteur

Le temps de réponse du système de détection, y compris les raccords et les lignes d'échantillonnage, doit être connu et pris en considération.

Le détecteur doit disposer d'une résolution et d'une sensibilité suffisantes pour déterminer avec exactitude 10 % de la concentration de claquage spécifiée.



Légende

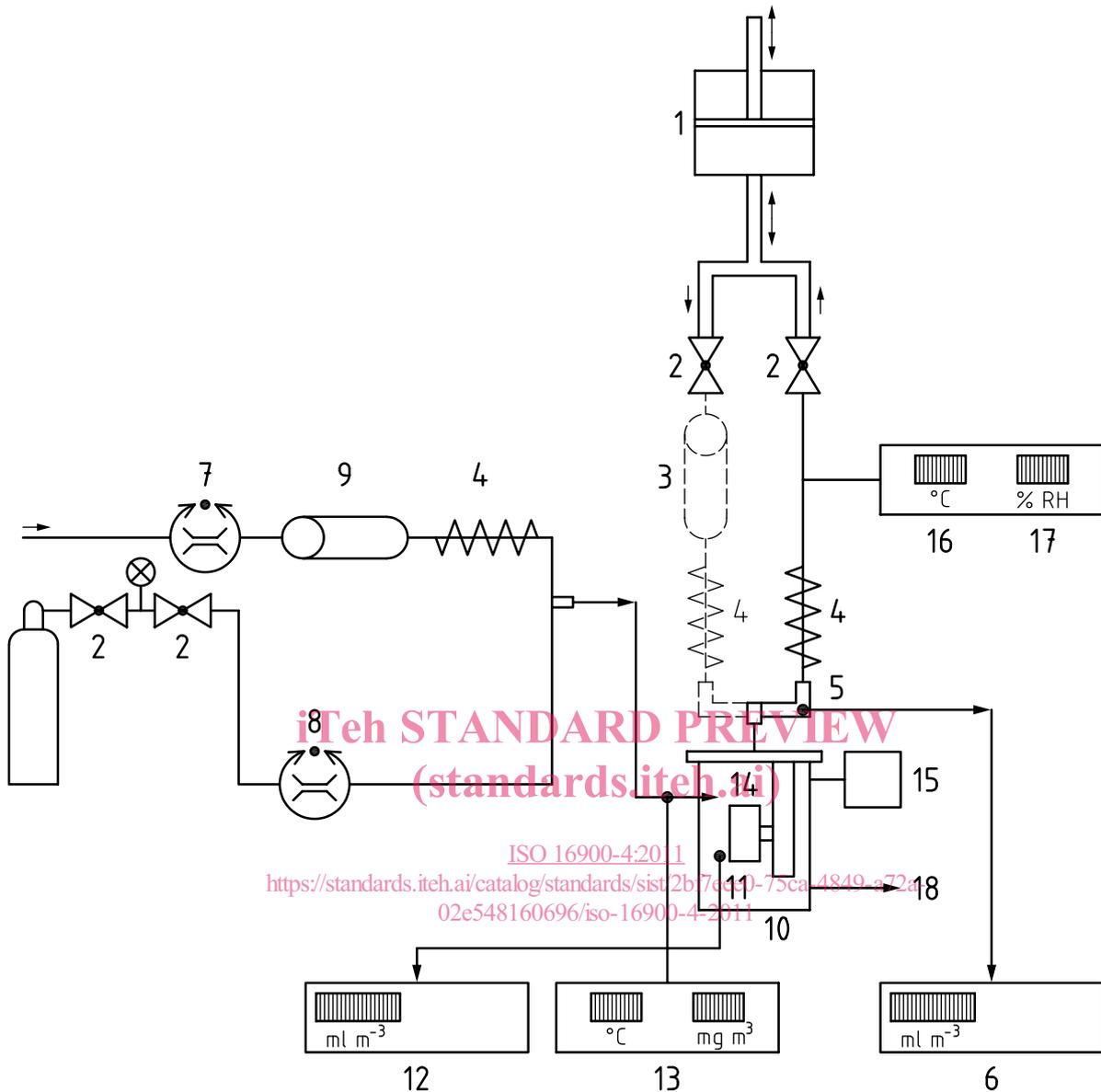
1	conduit de fumée	6	refroidisseur d'eau/thermostat	11	chambre d'essai
2	air	7	gaz d'essai	12	capteur de température
3	gaz d'essai	8	filtre de l'éprouvette	13	capteur d'humidité relative
4	régulateur de débit	9	régulateur de débit	14	détecteur de gaz d'essai
5	humidificateur	10	chambre de mélange	15	détecteur de claquage

Figure 1 — Diagramme schématique d'un exemple d'appareillage d'essai pour un essai de détermination de la capacité du filtre pour la protection contre les gaz à débit constant

7.5 Appareillage pour débit dynamique

Les diagrammes schématiques des montages d'essai qui ont été jugés appropriés sont représentés à la Figure 2. Ils consistent essentiellement en

- a) un appareil respiratoire équipé de vannes de régulation,
- b) un humidificateur,
- c) des débitmètres pour l'air et le gaz d'essai,
- d) une chambre d'essai équipée de points de prélèvement et d'une évacuation,
- e) des analyseurs de gaz d'essai,
- f) des moyens de mesure de la pression, température sèche et humide et teneur en humidité,
- g) une fausse tête «ISO» ou adaptateur approprié,
- h) un approvisionnement du gaz d'essai, et
- i) un adaptateur pour valve d'inhalation/exhalation remplaçable, le cas échéant.



Légende

- | | | | | | |
|---|--|----|---|----|---|
| 1 | appareil respiratoire | 7 | débitmètre pour l'atmosphère d'essai | 13 | capteur d'humidité |
| 2 | vannes de régulation | 8 | débitmètre pour monoxyde de carbone | 14 | éprouvette, fausse-tête ou adaptateur approprié |
| 3 | dispositif de chauffage et humidificateur (si débit bidirectionnel dans le filtre) | 9 | humidificateur | 15 | capteur de pression |
| 4 | refroidisseur | 10 | chambre d'essai | 16 | capteur de température |
| 5 | point d'échantillonnage pour l'analyseur de CO | 11 | point de prélèvement, contenu en CO dans l'atmosphère d'essai | 17 | capteur d'humidité |
| 6 | analyseur de CO | 12 | analyseur de CO | 18 | évacuation |

Figure 2 — Diagramme schématique d'un exemple d'appareil d'essai pour un essai de détermination de la capacité en CO cyclique à l'aide d'un adaptateur de filtre

8 Méthodes

8.1 Généralités

L'éprouvette doit être stockée dans son plus petit emballage commercial disponible pendant au minimum 4 h à (21 ± 3) °C avant l'essai sauf spécification contraire dans la norme relative aux performances. L'éprouvette est montée dans la chambre d'essai et exposée au gaz approprié au débit spécifié.

L'éprouvette et sa fixation principale doivent être exposées au gaz d'essai de manière à pouvoir détecter les éventuelles fuites au niveau du point de fixation principal. Le connecteur doit être fixé de manière étanche à l'intérieur de la chambre de sorte qu'aucune fuite ne puisse se produire quand le connecteur est destiné à être fixé à l'interface respiratoire.

Les conditions ci-dessus peuvent être facilement satisfaites si l'éprouvette est munie d'un connecteur normalisé. Si l'éprouvette est munie d'un connecteur non normalisé, les pièces de fixation nécessaires peuvent être obtenues auprès du fabricant ou en démontant un appareil compatible. Si le ou les filtres anti-gaz font partie intégrante de l'APR, l'ensemble du dispositif doit être fixé de manière étanche à un montage à l'intérieur de la chambre d'essai.

Des méthodes expérimentales peuvent être employées pour obtenir la concentration à l'entrée spécifiée et pour mesurer la concentration à la sortie, à condition de satisfaire aux limites suivantes:

- a) concentration à l'entrée: ± 10 % de la concentration spécifiée;
- b) concentration à la sortie: ± 20 % de la valeur de claquage spécifiée.

8.2 Conditions de débit d'essai

8.2.1 Généralités

Tous les essais doivent se dérouler de façon que le gaz d'essai circule horizontalement et parallèlement à la profondeur minimale du lit de l'élément filtrant. Veiller à ce que le gaz d'essai ne soit pas dirigé en des points précis d'une partie quelconque du filtre ou du système de filtre.

La concentration de gaz d'essai doit être stabilisée avant le début de l'essai.

8.2.2 Filtres multiples

Quand un filtre distinct d'un appareil à filtres multiples est soumis à essai séparément, le débit d'air spécifié pour un essai doit être divisé par le nombre de filtres à travers lesquels le débit d'air est distribué. Cependant, si on peut utiliser un filtre d'un appareil à filtres multiples seul, le flux d'air doit être entièrement utilisé pour l'essai.

Si les résistances des filtres sont conformes à l'Équation (1), le filtre peut alors être soumis à essai comme un seul filtre avec un flux proportionné. Si les résistances respiratoires des filtres ne sont pas conformes à l'Équation (1), les filtres doivent être soumis à essai dans une unité complète au débit maximal.

$$\frac{R_{\max} - R_{\min}}{\bar{R}} \leq 0,2 \quad (1)$$

où

R_{\max} est la résistance maximale;

R_{\min} est la résistance minimale;

\bar{R} est la résistance moyenne.

Lorsqu'un filtre d'un appareil à filtres multiples est soumis à essai avec le débit d'air d'essai proportionné, les exigences appropriées de la norme relative aux performances doivent être satisfaites.