

---

---

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

**Partie 8:  
Mesurage des débit d'air des APR  
filtrants à ventilation assistée**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Respiratory protective devices — Methods of test and test  
equipment —*

*Part 8: Measurement of RPD air flow rates of assisted filtering RPD*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>



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

ISO 16900-8:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015

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  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

	Page
Avant-propos.....	iv
Introduction.....	vi
<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>1</b>
<b>4</b> <b>Conditions préalables</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Exigences générales relatives à l'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Méthode d'essai</b> .....	<b>3</b>
7.1    Généralités.....	3
7.2    Mesure du débit d'air utilisant une méthode à contre-pression nulle.....	3
7.3    Mesurage du débit interactif.....	6
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe A (normative) Application de l'incertitude de mesure</b> .....	<b>12</b>

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

[ISO 16900-8:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>

## 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 — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'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*
- *Partie 5: Machine respiratoire/simulateur métabolique/formes de têtes et torses des APR/outils et outils de vérification*
- *Partie 6: Résistance mécanique — Résistance des composants et des connexions*
- *Partie 7: Méthodes d'essai pratique de performance*
- *Partie 8: Mesurage des débits d'air des APR filtrants à ventilation assistée*
- *Partie 9: Teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé*
- *Partie 10: Résistance à la combustion, à la flamme, à la chaleur radiante et à la chaleur*
- *Partie 11: Détermination du champ de vision*

- *Partie 12: Détermination du travail respiratoire en fonction du volume respiratoire et des pics de pressions respiratoires*
- *Partie 13: Appareils de protection respiratoire utilisant du gaz respirable et appareils de protection respiratoire pour application spéciale d'évacuation des mines: essai de consolidation pour concentration de gaz, température, humidité, travail respiratoire, résistance respiratoire et durée*
- *Partie 14: Mesurage du niveau sonore*

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

[ISO 16900-8:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>

## Introduction

La présente partie de l'ISO 16900 vient compléter les normes relatives aux performances des appareils de protection respiratoire (APR). Les méthodes d'essai sont spécifiées pour des appareils complets ou des parties d'appareils qui sont destinés à être conformes aux normes relatives aux performances. S'il est nécessaire de s'écarter de la méthode d'essai décrite dans la présente partie de l'ISO 16900, ces écarts seront spécifiés dans les normes relatives aux performances.

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

[ISO 16900-8:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>

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

## Partie 8: Mesurage des débit d'air des APR filtrants à ventilation assistée

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16900 spécifie les méthodes permettant de mesurer les débits d'air délivrés à l'utilisateur par un APR filtrant à ventilation assistée.

### 2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour 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 16972, *Appareils de protection respiratoire — Termes, définitions, symboles graphiques et unités de mesure*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb453f88/iso-16900-8-2015>

### 3 Termes et définitions

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

NOTE Dans les définitions listées de 3.2 à 3.7, les débits d'air doivent être considérés comme des débits volumes.

#### 3.1

##### **APR filtrant à ventilation assistée**

APR filtrant dans lequel le gaz respirable est fourni de façon active à l'utilisateur par l'APR

#### 3.2

##### **débit interactif**

débit traversant les filtres d'un *APR à ventilation assistée* (3.1) résultant de l'action combinée de l'APR filtrant à ventilation assistée et du mouvement respiratoire généré par la machine respiratoire

#### 3.3

##### **débit interactif moyen**

débit interactif moyenné sur 10 cycles respiratoires consécutifs de la machine respiratoire

#### 3.4

##### **débit interactif moyen maximal**

moyenne du débit le plus élevé durant chaque cycle respiratoire de 10 cycles respiratoires consécutifs de la machine respiratoire

#### 3.5

##### **débit interactif moyen minimal**

moyenne du débit le plus bas durant chaque cycle respiratoire de 10 cycles respiratoires consécutifs de la machine respiratoire

## 3.6

### débit maximal mesuré

débit-volume d'un APR filtrant à ventilation assistée, déterminé lors d'un essai en laboratoire, lorsque l'APR est dans une condition aboutissant au débit d'air le plus élevé, cette condition tenant compte de l'influence des températures, des réglages de l'APR, des préconditionnements, de l'utilisation d'accessoires et autres facteurs

## 3.7

### débit minimal mesuré

débit-volume d'un APR filtrant à ventilation assistée, déterminé lors d'un essai en laboratoire, lorsque l'APR est dans une condition aboutissant au débit d'air le plus faible, cette condition tenant compte de l'influence des températures, des réglages de l'APR, des préconditionnements, de l'utilisation d'accessoires et autres facteurs

## 4 Conditions préalables

Pour mettre en œuvre la présente partie de l'ISO 16900, les paramètres suivants doivent au moins être spécifiés dans la norme de performance pertinente:

- a) le nombre d'éprouvettes;
- b) les conditions de fonctionnement de l'APR, par exemple les réglages possibles du débit d'air, l'état de charge des batteries, l'influence de la température de fonctionnement;
- c) la plage de température de fonctionnement désignée;
- d) la (les) forme(s) de tête et, si nécessaire, le torse appropriés pour l'APR;
- e) tout préconditionnement.

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 16900-8:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e74e841f-2329-4d12-85cf-18d0cb435188/iso-16900-8-2015>

## 5 Exigences générales relatives à l'essai

Sauf spécification contraire, les valeurs indiquées dans la présente Norme internationale sont des valeurs nominales. Exception faite des limites de température, une tolérance de  $\pm 5\%$  doit être appliquée aux valeurs non indiquées en tant que valeurs maximales ou minimales. Sauf spécification contraire, les conditions ambiantes pour les essais doivent être comprises entre 16 °C et 32 °C et l'humidité relative doit être de  $(50 \pm 30)\%$ . Les limites de température spécifiées doivent être indiquées avec une précision de  $\pm 1$  °C.

Lorsque l'évaluation du critère d'acceptation/de rejet dépend d'une mesure, une incertitude de mesure telle que spécifiée dans l'[Annexe A](#) doit être donnée.

## 6 Principe

L'APR complet est installé sur une forme de tête et, si nécessaire, un torse appropriés et l'APR est utilisé conformément aux instructions d'utilisation du fabricant, sauf prescription contraire dans la norme de performance. Le débit d'air fourni par l'APR est mesuré en tant que débit d'air.

Selon les conditions préalables indiquées, il peut être nécessaire de déterminer le débit d'air dans les conditions aboutissant au débit minimal ou au débit maximal de l'APR. Selon la conception de l'APR, ces débits d'air peuvent être déterminés par les réglages possibles du débit de l'APR, la durée d'initialisation, l'état de charge de la batterie, les différents types de filtre, les réglages d'alarme, la température de l'APR, y compris la plage de température d'utilisation, l'utilisation d'accessoires, la longueur du tuyau, la pression d'alimentation et d'autres facteurs.

Lorsqu'il est nécessaire de manipuler l'APR pour obtenir, lors d'essais ultérieurs, un débit constant équivalent au débit maximal ou minimal mesuré, le mode opératoire à adopter dépendra de la conception de l'APR. Les méthodes possibles pour réaliser ces réglages sont le remplacement de la batterie par une



alimentation électrique variable régulée, une augmentation artificielle de la perte de charge dans les filtres utilisés ou un réglage artificiel du système de régulation du débit d'air de l'APR.

Tous les résultats des débits d'air mesurés doivent être considérés comme des débits volumes et doivent être corrigés sur la base d'une température de 20 °C, 1 013 hPa à l'aide de la Formule (1):

$$Q_{cor} = Q_m \cdot k \cdot \left( \frac{P_m}{T_m} \right) \quad (1)$$

où

$Q_{cor}$  est le débit d'air corrigé;

$Q_m$  est le débit d'air mesuré;

$k$  est une constante de 0,289 [K/hPa], c'est-à-dire 293 K divisé par 1 013 hPa (20 °C);

$P_m$  est la pression durant le mesurage en hPa;

$T_m$  est la température durant le mesurage en K.

## 7 Méthode d'essai

### 7.1 Généralités

La présente partie de l'ISO 16900 décrit deux méthodes d'essai: mesure du débit d'air utilisant une méthode à contre-pression nulle et mesure du débit interactif.

### 7.2 Mesure du débit d'air utilisant une méthode à contre-pression nulle

#### 7.2.1 Généralités

Cet essai est adapté pour un APR dans lequel le débit interactif est constant, par exemple un APR ayant une interface respiratoire de classe L (ajustement lâche).

#### 7.2.2 Équipement d'essai

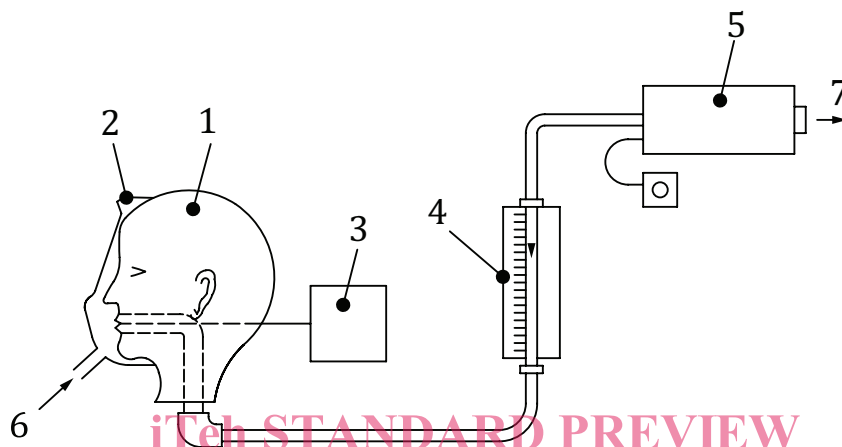
L'équipement d'essai comprend les éléments suivants:

- **forme de tête pour APR** appropriée, à la taille appropriée;
- **torse**, si nécessaire;
- **ventilateur** ou un **dispositif d'aspiration** avec un débit d'air capable d'injecter ou d'aspirer une quantité d'air appropriée. La capacité de débit d'air requise doit être plus élevée que le débit d'air maximal fourni par l'APR soumis à l'essai. Cette capacité doit généralement être supérieure au débit correspondant au débit de pointe de la classe de rythme de travail désignée du dispositif. Il doit être possible de réguler le débit d'air du ventilateur ou du dispositif d'aspiration;
- **débitmètre approprié**, étalonné sur la plage de débit d'air à mesurer;
- **capteur de pression différentielle**, avec une précision meilleure que  $\pm 5$  Pa à 0 Pa;
- **boîte** ou **sac léger étanche à l'air** d'un volume compris entre 10 l et 30 l avec les raccords étanches nécessaires.

### 7.2.3 Mode opératoire d'essai pour un APR ayant une interface respiratoire de classe T

L'interface respiratoire doit être installée sur la forme de tête et, si nécessaire, le torse appropriés. Les interfaces respiratoires de classe T doivent être installées de façon étanche sur la forme de tête. Un produit d'étanchéité peut être requis à cet effet. Le capteur de pression différentielle, le débitmètre et le dispositif d'aspiration doivent être disposés comme indiqué à la [Figure 1](#).

L'APR doit être activé. Le dispositif d'aspiration réglable de l'équipement d'essai utilisé pour aspirer de l'air de l'orifice de la forme de tête doit être mis sous tension et réglé de telle sorte que le capteur de pression différentielle indique une valeur constante de  $0 \pm 5$  Pa, par rapport à la pression ambiante. Le débit d'air mesuré par le débitmètre est le débit interactif moyen.



#### Légende

- |   |                                    |   |   |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1 | forme de tête                      | 5 | dispositif d'aspiration réglable                |
| 2 | interface respiratoire de classe T | 6 | débit d'air de l'APR                            |
| 3 | capteur de pression différentielle | 7 | débit d'air du dispositif d'aspiration réglable |
| 4 | débitmètre d'air                   |   |   |

**Figure 1 — Montage d'essai type pour la mesure du débit d'air d'un APR ayant une interface respiratoire de classe T**

### 7.2.4 Mode opératoire d'essai pour un APR ayant une interface respiratoire de classe L

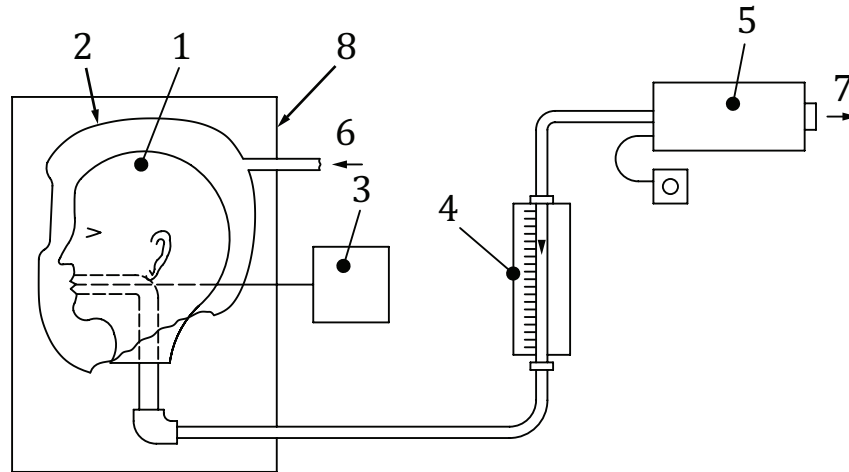
L'interface respiratoire à ajustement lâche doit être installée sur la forme de tête et, si nécessaire, le torse appropriés. Le capteur de pression différentielle, le débitmètre, le ventilateur et la boîte ou le sac léger doivent être disposés comme indiqué à la [Figure 2](#) ou à la [Figure 3](#). Tous les raccords de la boîte ou du sac léger doivent être étanches.

Pour un APR ayant une interface respiratoire de classe L, la [Figure 2](#) présente un montage d'essai approprié.

Pour un APR dans lequel le ventilateur de l'APR est intégré à l'interface respiratoire de classe L, la [Figure 3](#) présente un montage d'essai approprié.

L'APR doit être activé. Le ventilateur réglable de l'équipement d'essai doit être mis sous tension et réglé de manière à ce que le sac léger ne se gonfle et dégonfle pas. Un capteur de pression peut être utile pour trouver le réglage exact du ventilateur.

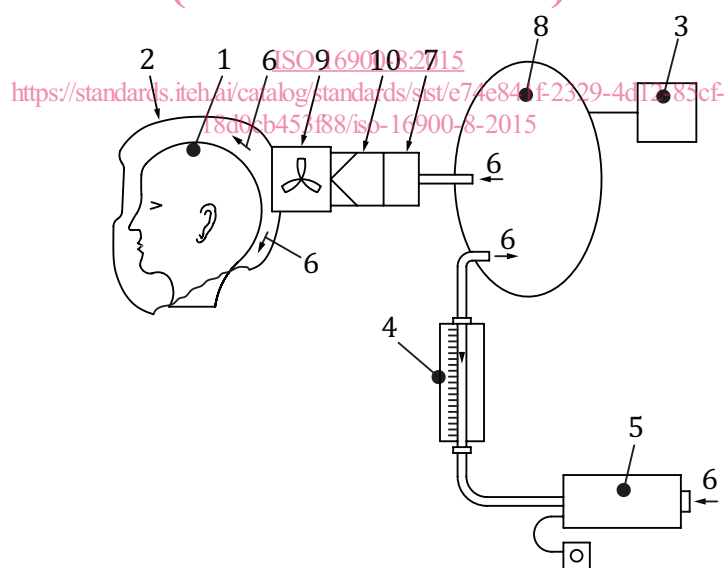
Lorsqu'une boîte est utilisée, le ventilateur doit être réglé de telle sorte que le capteur de pression indique une valeur constante de  $(0 \pm 5)$  Pa, par rapport à la pression ambiante. Le débit d'air mesuré par le débitmètre est le débit interactif moyen.



**Légende**

- |   |                                    |   |  |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | forme de tête                      | 5 | dispositif d'aspiration réglable                         |
| 2 | interface respiratoire de classe L | 6 | débit d'air fourni par l'APR                             |
| 3 | capteur de pression différentielle | 7 | débit d'air du dispositif d'aspiration réglable          |
| 4 | débitmètre d'air                   | 8 | boîte ou sac léger, l'un ou l'autre pouvant être utilisé |

**Figure 2 — Montage d'essai type pour le mesurage du débit d'air d'un APR ayant une interface respiratoire de classe L, dans lequel l'air est acheminé jusqu'à l'interface respiratoire par un tuyau**



**Légende**

- |   |                                    |    |  |
|---|------------------------------------|----|--|
| 1 | forme de tête                      | 6  | débit d'air  |
| 2 | interface respiratoire de classe L | 7  | raccord étanche entre le filtre et le sac respiratoire ou la boîte |
| 3 | capteur de pression différentielle | 8  | boîte ou sac léger   |
| 4 | débitmètre d'air                   | 9  | ventilateur de l'APR   |
| 5 | ventilateur réglable               | 10 | filtre de l'APR  |

**Figure 3 — Montage d'essai type pour le mesurage du débit d'air d'un APR dans lequel le ventilateur de l'APR est intégré à l'interface respiratoire de classe L**