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

**Partie 1:
Détermination des fuites vers
l'intérieur**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Respiratory protective devices — Methods of test and test
equipment —*

Part 1: Determination of inward leakage

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16900-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions préalables	2
5 Exigences générales d'essai	2
6 Principe	2
6.1 Généralités.....	2
6.2 Choix des agents d'essai.....	3
7 Groupe de sujets d'essai	4
7.1 Généralités.....	4
7.2 Groupe de sujets d'essai.....	5
8 Agents d'essai	5
9 Appareillage	6
10 Préparation de l'APR	6
10.1 Généralités.....	6
10.2 Tubes et sondes d'échantillonnage.....	7
10.3 Débits d'échantillonnage.....	11
10.4 Préparation des APR filtrants.....	11
10.4.1 APR filtrant non assisté avec raccordement conforme à l'ISO 17420-3.....	11
10.4.2 APR filtrant non assisté équipé de filtres à particules ou de filtres combinés.....	11
10.4.3 APR filtrant non assisté équipé de filtres à gaz/vapeur ou de filtres combinés.....	11
10.4.4 APR filtrant à ventilation assistée équipé de filtre(s) à particules ou de filtre(s) combiné(s).....	12
10.4.5 APR filtrant à ventilation assistée équipé de filtres à gaz/vapeur ou de filtres combinés.....	12
10.5 Appareils alimentés en gaz respirable.....	13
10.6 Appareils alimentés en gaz respirable comprenant une capacité de filtration supplémentaire (APR combiné).....	13
11 Méthodes d'essai	13
11.1 Généralités.....	13
11.2 Méthode d'essai 1: Hexafluorure de soufre (SF ₆).....	14
11.2.1 Équipement d'essai.....	14
11.2.2 Calcul des fuites.....	17
11.3 Méthode d'essai 2: Chlorure de sodium (NaCl).....	17
11.3.1 Équipement d'essai.....	17
11.3.2 Prélèvement intermittent — Méthode 2A.....	22
11.3.3 Prélèvement en continu — Méthode 2B.....	24
11.4 Méthode d'essai 3: Aérosol d'huile de maïs.....	24
11.4.1 Équipement d'essai.....	24
11.5 Détermination des fuites vers l'intérieur dans la zone oculaire.....	26
12 Rapport d'essai	26
13 Incertitude de mesure	27
Annexe A (normative) Application de l'incertitude de mesure — Détermination de la conformité	28
Annexe B (normative) Programme d'exercices d'essai	30

Annexe C (informative) Essai relatif à la porosité du matériau	34
Annexe D (informative) Préparation et utilisation du groupe de sujets d'essai bivarié	36
Bibliographie	37

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16900-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>

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 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 15, *Appareils de protection respiratoire*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16900-1:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les critères relatifs à la sélection des groupes de sujets d'essai ont été modifiés, remplaçant la méthode d'analyse en composantes principales (ACP) par la méthode de la grille à 2 variables. Les références à la méthode ACP dans les autres articles ont été modifiées le cas échéant;
- un nouvel article a été ajouté pour couvrir le mesurage des fuites vers l'intérieur dans la zone oculaire;
- une figure a été ajoutée pour illustrer le système de prélèvement intermittent;
- les conditions d'utilisation relatives au compteur de particules à condensation ont fait l'objet d'une modification;
- l'[Annexe D](#) a été remaniée pour prendre en compte les modifications des critères de sélection pour les groupes de sujets d'essai.

NOTE La liste ci-dessus n'est pas censée être une liste exhaustive de toutes les modifications.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16900 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.

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

ISO 16900-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>

Introduction

Le présent document vient compléter les normes relatives aux performances des appareils de protection respiratoire (APR). 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 le présent document, ces écarts seront spécifiés dans les normes de performance.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16900-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16900-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1bbdf8a-9480-4275-a26e-06e486ff1b96/iso-16900-1-2019>

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

Partie 1: Détermination des fuites vers l'intérieur

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes d'essai permettant de déterminer les fuites vers l'intérieur des interfaces respiratoires (IR) et les fuites totales vers l'intérieur des appareils de protection respiratoire (APR) complets à l'aide d'agents d'essai spécifiés et en intégrant des mouvements du corps spécifiés, à des rythmes de travail métaboliques spécifiés.

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

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 16972, *Appareils de protection respiratoire — Termes, définitions, symboles graphiques et unités de mesure*

ISO 16900-5, *Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai — Partie 5: Machine respiratoire, simulateur métabolique, têtes factices et torses APR, outils et outils de vérification*

ISO 17420-3, *Appareils de protection respiratoire — Exigences de performances — Partie 3: Raccord normalisé*

ISO 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*

ISO/TS 16976-2:2015, *Appareils de protection respiratoire — Facteurs humains — Partie 2: Anthropométrie*

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.

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 <http://www.electropedia.org/>

3.1

APR filtrant à ventilation assistée

APR filtrant dans lequel l'air est déplacé à travers le(s) filtre(s) au moyen d'un ventilateur en plus de la respiration du porteur

3.2

appareil poreux

APR intégrant des matériaux, à l'exclusion des filtres, au travers desquels peuvent pénétrer les gaz et les vapeurs au cours d'un essai de fuite vers l'intérieur, ce qui entraîne une augmentation des fuites vers l'intérieur

3.3

APR filtrant non assisté

APR filtrant dans lequel l'air est aspiré à travers le(s) filtre(s) uniquement par la respiration du porteur

4 Conditions préalables

Les normes relatives aux performances doivent indiquer les conditions de l'essai. Celles-ci comprennent les éléments suivants:

- a) le nombre minimal d'échantillons d'essai;
- b) les conditions de fonctionnement de l'APR;
- c) le programme d'exercices à utiliser;
- d) le cas échéant, l'utilisation de vents contraires pendant des exercices d'essai particuliers;
- e) toute dérogation aux programmes d'exercices d'essai de l'[Annexe B](#);
- f) les éventuels conditionnements, séquence de préconditionnement et/ou essais préalables requis;
- g) tout accessoire de l'APR à inclure dans l'évaluation;
- h) la sélection des candidats pour le groupe de sujets d'essai.

5 Exigences générales d'essai

Sauf spécification contraire, les valeurs indiquées dans le présent document sont des valeurs nominales. À l'exception des limites de température, les valeurs n'étant pas indiquées en tant que valeurs minimales ou maximales doivent faire l'objet d'une tolérance de $\pm 5\%$. Sauf spécification contraire, les conditions ambiantes des essais doivent être comprises entre 16 °C et 32 °C , avec une humidité relative de $(50 \pm 30)\%$. Toute limite de température spécifiée doit être indiquée avec une exactitude de $\pm 1\text{ °C}$.

Pour chacun des mesurages requis réalisés conformément au présent document, une estimation correspondante de l'incertitude de mesure doit faire l'objet d'une évaluation. Cette estimation de l'incertitude doit être mentionnée dans le rapport des résultats d'essai afin de permettre à l'utilisateur dudit rapport d'évaluer la fiabilité des résultats conformément à l'[Annexe A](#).

NOTE L'incertitude de mesure peut être calculée conformément au guide JCGM 100[1].

6 Principe

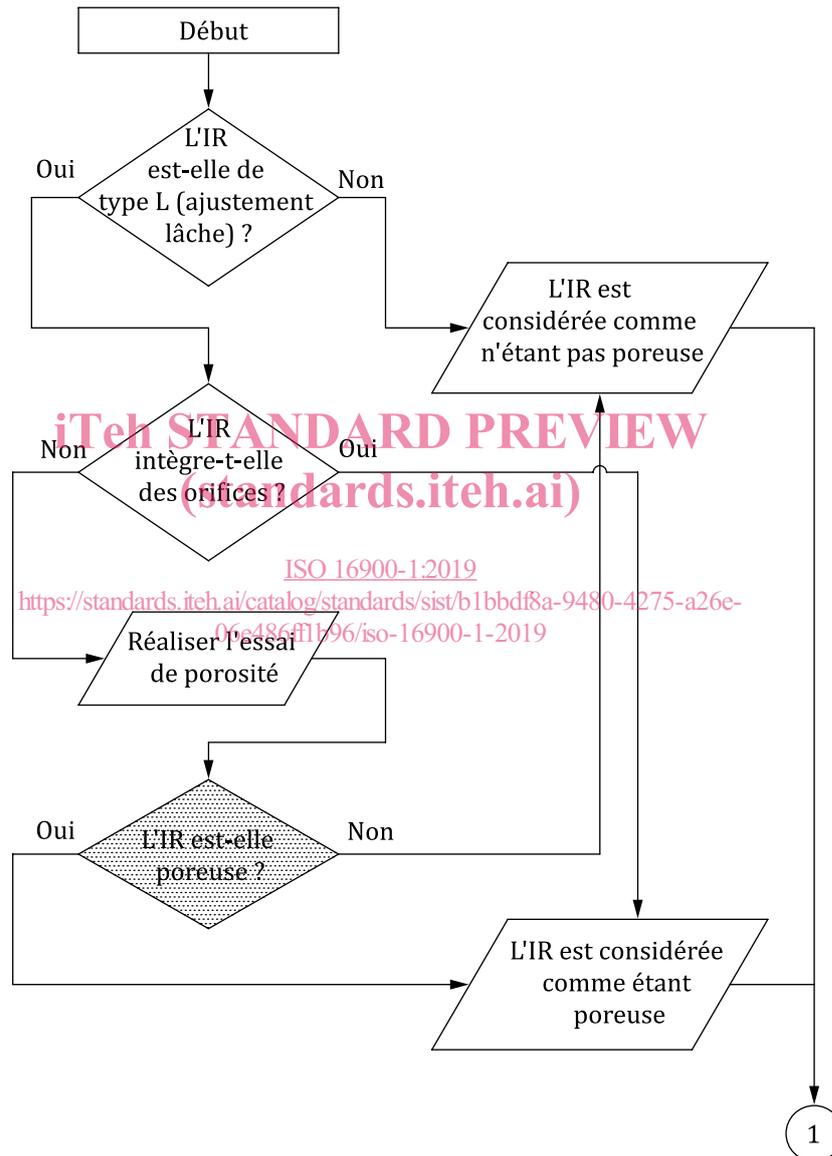
6.1 Généralités

Un sujet d'essai portant l'APR soumis à essai réalise une série d'exercices dans une atmosphère présentant une concentration connue d'une substance d'essai donnée. Pendant ces exercices, les concentrations en substance d'essai à l'intérieur et à l'extérieur de l'interface respiratoire (IR) sont mesurées et comparées.

6.2 Choix des agents d'essai

Trois agents d'essai sont spécifiés: un aérosol solide, un aérosol liquide et un gaz. Le principe général d'essai est le même quel que soit l'agent d'essai utilisé. Ce dernier dépend du type d'APR soumis à essai et est choisi conformément à la [Figure 1](#) et à la [Figure 2](#). Lorsque du chlorure de sodium sert d'agent d'essai pour les interfaces respiratoires de type T (ajustement serré), la méthode 2A (prélèvement intermittent) doit être utilisée.

Lorsqu'il est permis de choisir un gaz ou un aérosol conformément à la [Figure 1](#) et à la [Figure 2](#), les méthodes d'essai utilisant un aérosol sont préférées. Le SF₆ est considéré comme étant un gaz à effet de serre et son utilisation est jugée indésirable lorsqu'elle peut être évitée.



NOTE Sont exclus les APR qui sont de manière évidente ouverts à l'atmosphère et qui n'ont pas besoin d'être soumis à essai avec un gaz d'essai.

Figure 1 — Détermination de la porosité de l'IR (interface respiratoire)

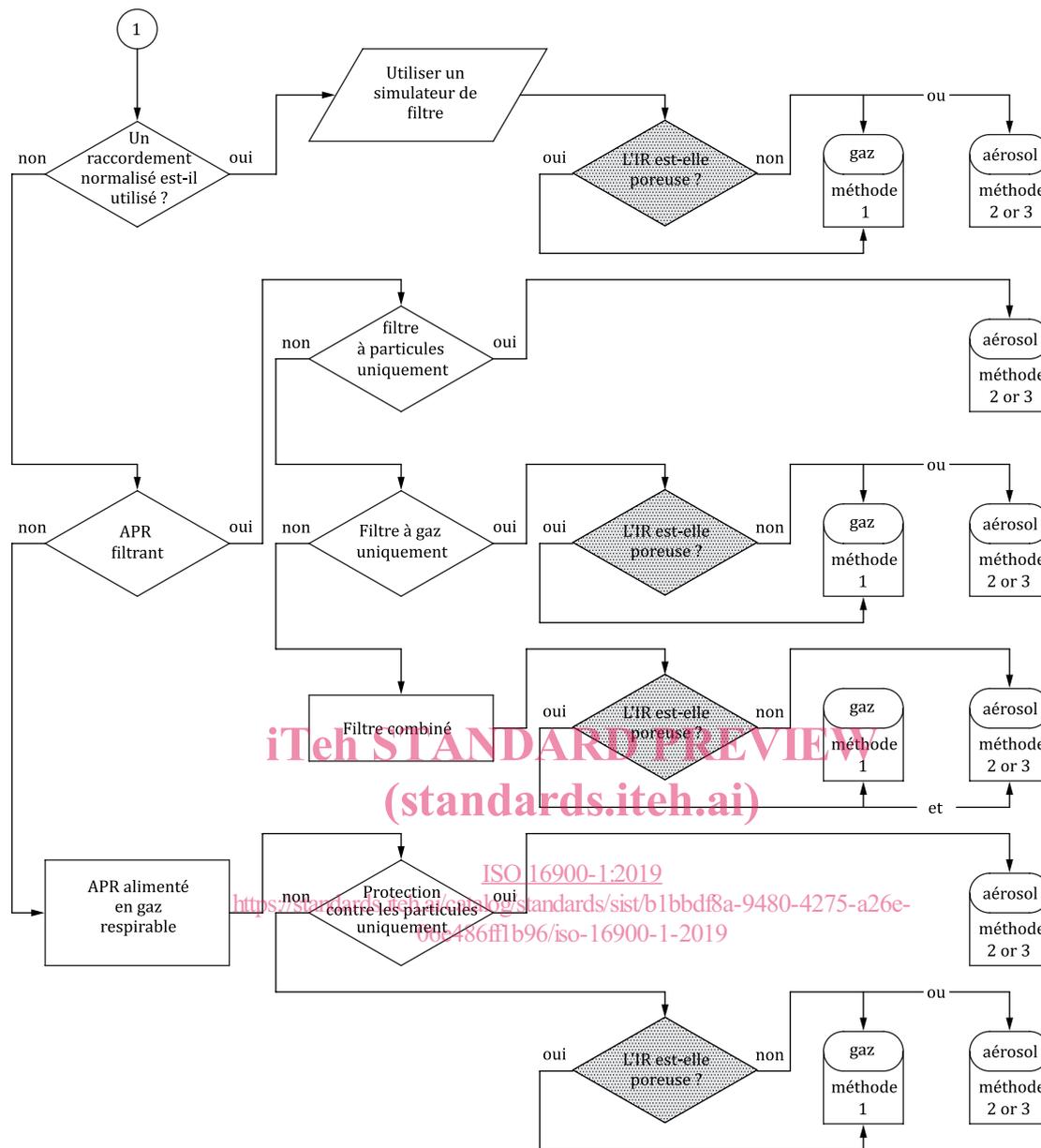


Figure 2 — Détermination des méthodes d'essai de l'IR (interface respiratoire)

7 Groupe de sujets d'essai

7.1 Généralités

7.1.1 Avant de procéder à des essais impliquant des groupes de sujets d'essai, il convient de prendre en considération toute réglementation nationale ou autre relative, par exemple, aux antécédents médicaux, aux allergies connues ou encore à l'examen et à la surveillance des sujets d'essai.

7.1.2 Les sujets d'essai doivent être formés à porter le type d'APR soumis à essai.

7.1.2.1 À moins que les informations fournies par le fabricant de l'APR ne précisent que l'appareil peut être porté par des personnes présentant une pilosité faciale, les membres du groupe de sujets doivent être rasés de près dans la zone d'étanchéité faciale.

7.1.2.2 Les personnes ayant des cicatrices ou d'autres imperfections faciales dans la zone d'étanchéité faciale, qui pourraient entraîner des fuites, ne doivent pas être choisies pour faire partie du groupe de sujets d'essai.

7.1.2.3 Si plusieurs tailles d'interface respiratoire sont disponibles, les sujets d'essai doivent choisir la taille la plus appropriée conformément aux informations fournies par le fabricant.

7.1.3 Le sujet d'essai doit être informé de tous les aspects de l'essai à entreprendre. En particulier, lorsque la durée totale de l'essai atteint 40 minutes, il faut s'assurer que le sujet est physiquement capable d'effectuer un essai de cette durée.

Lorsque les méthodes de détection par comptage de particules sont utilisées, il convient que le sujet d'essai s'abstienne de fumer pendant au moins 30 minutes avant de porter l'APR.

7.2 Groupe de sujets d'essai

Sauf spécification contraire dans les normes de performances, le groupe de sujets d'essai doit comprendre 15 sujets d'essai, sélectionnés selon les critères suivants:

- a) pour les candidats au groupe de sujets d'essai, la hauteur et la largeur du visage doivent être mesurées conformément à l'ISO/TS 16976-2:2015, Annexe C;
- b) les mesures de hauteur et de largeur du visage des candidats doivent être utilisées pour répartir les candidats dans les cellules du groupe bivarié, conformément à l'ISO/TS 16976-2:2015, 8.2, (voir [Annexe D](#));
- c) tout candidat dont les mesures bivariées pour la hauteur et la largeur du visage se trouvent en dehors des limites du groupe (voir ISO/TS 16976-2:2015, Figure C.1) ne doit pas être utilisé comme sujet d'essai;
- d) la sélection des sujets pour un groupe de sujets d'essai doit tenir compte de la taille de l'interface respiratoire, telle que définie par le fabricant;

NOTE Dans certaines circonstances (par exemple: pour les interfaces respiratoires de classe dT), il peut être nécessaire de prendre la circonférence du cou en considération.

- e) lors des essais sur un APR équipé d'une interface respiratoire à ajustement serré (type T), cet ajustement doit être évalué sur chaque sujet conformément à la méthode spécifiée dans les informations fournies par le fabricant de l'APR. Si l'interface respiratoire n'est pas adaptée au sujet conformément à l'essai requis par le fabricant, alors le sujet doit être exclu du groupe de sujets d'essai et être remplacé par une autre personne. L'évaluation de l'ajustement décrit doit être réalisée lors d'un essai séparé, avant l'évaluation des fuites vers l'intérieur.

8 Agents d'essai

Trois agents d'essai sont spécifiés pour les essais relatifs aux fuites vers l'intérieur:

- a) agent d'essai 1 = hexafluorure de soufre gazeux (SF_6);
- b) agent d'essai 2 = aérosol de chlorure de sodium (NaCl);
- c) agent d'essai 3 = huile de maïs.

Les trois agents d'essai, équivalents, conviennent pour la détermination des fuites vers l'intérieur ou des fuites totales vers l'intérieur, tout en respectant le mode de sélection défini à la [Figure 2](#).

Si les résultats de l'essai relatif à la porosité des matériaux (voir [Annexe C](#)) révèlent une porosité, l'APR doit être soumis à essai à l'aide d'hexafluorure de soufre gazeux.