

NF EN 149+A1

SEPTEMBRE 2009

www.afnor.org

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne. Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.



**DOCUMENT PROTÉGÉ
PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans accord formel.

Contacteur :
AFNOR – Norm'Info
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél : 01 41 62 76 44
Fax : 01 49 17 92 02
E-mail : norminfo@afnor.org

afnor

norme européenne

NF EN 149+A1

Septembre 2009

norme française

Indice de classement : **S 76-014**

ICS : 13.340.30

Appareils de protection respiratoire

Demi-masques filtrants contre les particules

Exigences, essais, marquage

E : Respiratory protective devices — Filtering half masks to protect against particles
— Requirements, testing, marking

D : Atemschutzgeräte — Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln —
Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 12 août 2009 pour prendre effet le 12 septembre 2009.

Remplace la norme homologuée NF EN 149, d'octobre 2001.

Correspondance La Norme européenne EN 149:2001+A1:2009 a le statut d'une norme française.

Analyse

Le présent document fait partie d'une série de normes européennes établies par le CEN dans le cadre de l'application de la Directive Européenne sur les Équipements de Protection Individuelle (EPI). Il fixe les caractéristiques des demi-masques filtrants contre les particules utilisés comme appareils de protection respiratoire, ainsi que les méthodes d'essai permettant de vérifier ces caractéristiques.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : équipement de protection individuelle, pollution atmosphérique, appareil de protection respiratoire, prévention des accidents, masque de protection, filtre, exigence, essai, marquage.

Modifications

Par rapport au document remplacé, révision limitée portant sur les principaux points suivants : modifications des articles 2, 3, 5, 6 et 10 ; des paragraphes 7.6, 7.9.2, 7.17.1, 7.17.3, 8.11, 9.1.3, 9.1.8, 9.2.4 et 9.2.5 ; et du Tableau 4.

Corrections



Appareils de protection respiratoire

AFNOR S76A

Membres de la commission de normalisation

Président : M IOTTI — INRS

Secrétariat : M LANDON — AFNOR

MME	BOUVIER	NBC SYS
M	BROUSSE	EDF GDF — SMART
M	CARRON	MATISEC
MME	CICILLE	BUREAU DE NORMALISATION DES ACTIVITÉS AQUATIQUES ET HYPERBARES
M	CORBIERE	IRSN
M	DAVEAU	DION DEFENSE & SECURITE CIVILES
M	DE ZAIACOMO	SPERIAN PROTECTION ARMOR
M	DEGRANGE	JEAN PAUL DEGRANGE
MME	EMILY	3M FRANCE SAS
M	FABRE	SYNAMAP
M	FANGEAT	SPERIAN RESPIRATORY PROTECTION FRANCE
M	FEHERVARI	IRSN
M	FERRY	FNSPF-FED NAT SAPEURS POMPIERS FRANCE
M	FITOUSSI	MSA GALLET
MME	FLORION	SERVICE DES AFFAIRES FINANCIÈRES, SOCIALES ET DE LA LOGISTIQUE
MME	GUIMON	INRS
M	HOOCK	3M FRANCE SAS
M	IOTTI	INRS
MME	LE FRIOUS	DIRECTION GÉNÉRALE DU TRAVAIL
M	MAILLOCHEAU	CETE APAVE SUDEUROPE
M	MARCHAL	SPERIAN PROTECTION DEFENSE
MME	MARSTEAU	INRS
MME	MESSAOUDI	SPERIAN RESPIRATORY PROTECTION FRANCE
M	OUAZZANI	3M FRANCE SAS
MR	TUFFERY	SPERIAN PROTECTION CLOTHING
MME	VALENTIN	MATISEC
CL	VIGNON	FNSPF-FED NAT SAPEURS POMPIERS FRANCE
M	VINCENT	BUREAU DE NORMALISATION DES ACTIVITÉS AQUATIQUES ET HYPERBARES

Avant-propos national

Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

EN 132	: NF EN 132 (indice de classement : S 76-001)
EN 134	: NF EN 134 (indice de classement : S 76-003)
EN 143	: NF EN 143 (indice de classement : S 76-022)
EN 13274-7	: NF EN 13274-7 (indice de classement : S 76-007-7)
ISO 6941	: NF EN ISO 6941 (indice de classement : G 07-183)

**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN 149:2001+A1

Mai 2009

ICS : 13.340.30

Remplace EN 149:2001

Version française

**Appareils de protection respiratoire — Demi-masques filtrants contre les particules —
Exigences, essais, marquage**

Atemschutzgeräte — Filtrierende Halbmasken
zum Schutz gegen Partikeln — Anforderungen,
Prüfung, Kennzeichnung

Respiratory protective devices — Filtering half masks
to protect against particles — Requirements,
testing, marking

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 8 mars 2001 et inclut le Corrigendum 1 émis par le CEN le 24 juillet 2002 et l'Amendement A1 approuvé par le CEN le 26 mars 2009.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Centre de Gestion : 17 venue Marnix 17, B-1000 Bruxelles

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Sommaire

	Page
Avant-propos	4
Introduction	5
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	5
4 Description	5
5 Classification	6
6 Désignation	6
7 Exigences	6
7.1 Généralités	6
7.2 Valeurs nominales et tolérances	6
7.3 Inspection visuelle	6
7.4 Emballage	6
7.5 Matériaux	7
7.6 Nettoyage et désinfection	7
7.7 Essai pratique de performance	7
7.8 État de surface des parties	7
7.9 Fuite	7
7.10 Compatibilité avec la peau	9
7.11 Inflammabilité	9
7.12 Teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé	9
7.13 Jeu de brides	9
7.14 Champ visuel	9
7.15 Soupapes expiratoires	9
7.16 Résistance respiratoire	10
7.17 Colmatage	10
7.18 Pièces démontables	11
8 Essais	11
8.1 Généralités	11
8.2 Inspection visuelle	11
8.3 Conditionnement	11
8.4 Essai pratique de performance	12
8.5 Fuite	13
8.6 Inflammabilité	16
8.7 Teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé	17
8.8 Solidité de fixation du boîtier de la soupape expiratoire	17
8.9 Résistance respiratoire	18
8.10 Colmatage	18
8.11 ☞ Pénétration du matériau filtrant	20

Sommaire (fin)

	Page
9 Marquage	20
9.1 Emballage	20
9.2 Demi-masque filtrant contre les particules	21
10 Notice d'information du fabricant	21
Annexe A (informative) Marquage	32
Annexe ZA (informative) Articles de la présente norme européenne concernant les exigences essentielles ou d'autres dispositions des Directives UE	33
Bibliographie	34

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Avant-propos

Le présent document (EN 149:2001+A1:2009) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 79 «Appareils de protection respiratoire», dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cet norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en novembre 2009, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en novembre 2009.

Le présent document remplace $\boxed{A1}$ l'EN 149:2001 $\boxed{A1}$.

Cette norme européenne a été approuvée par le CEN le 8 Mars 2001 et comprend le corrigendum 1 publié par le CEN le 24 Juillet 2002 et l'Amendement 1, approuvé par le CEN le 26 Mars 2009.

Le début et la fin du texte ajouté ou modifié par l'amendement est indiqué dans le texte par des repères $\boxed{A1}$ $\boxed{A1}$.

Les modifications du corrigendum CEN ont été apportées aux endroits appropriés dans le texte et sont indiquées par les repères \boxed{AC} \boxed{AC} .

Le présent document a été établi dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange, et vient à l'appui des exigences essentielles de la (des) Directive(s) UE.

Pour la relation avec la (les) Directive(s) UE, voir l'annexe ZA informative, qui fait partie intégrante du présent document.

L'annexe A est informative.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Introduction

Un équipement de protection respiratoire donné ne peut être approuvé que si les composants individuels satisfont aux exigences des spécifications d'essai, qui peuvent faire l'objet d'une norme complète ou d'une partie de norme, et que si des essais pratiques de performance ont été exécutés de façon satisfaisante avec l'appareil complet, lorsque ces essais sont prévus dans la norme appropriée. Si pour une raison quelconque l'appareil complet n'est pas essayé, une simulation de l'appareil peut être réalisée dans la mesure où les caractéristiques respiratoires et la répartition du poids sont semblables à celles de l'appareil complet.

1 Domaine d'application

La présente norme européenne spécifie les caractéristiques minimales à exiger des demi-masques filtrants utilisés comme appareils de protection respiratoire contre les particules sauf pour l'évacuation.

Elle contient des essais de laboratoire et des essais pratiques de performance pour assurer la conformité aux exigences.

2 Références normatives

[A1] 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 (y compris les éventuels amendements) s'applique. **[A1]**

EN 132, *Appareils de protection respiratoire — Définitions de termes et pictogrammes.*

EN 134, *Appareils de protection respiratoire — Nomenclature des composants.*

EN 143, *Appareils de protection respiratoire — Filtres à particules — Exigences, essais, marquage.*

[A1] EN 13274-7, *Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai — Partie 7 : Détermination de la pénétration des filtres à particules.* **[A1]**

ISO 6941, *Textiles — Comportement au feu — Détermination des propriétés de propagation de flamme d'éprouvettes orientées verticalement.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions données dans l'EN 132 et la nomenclature donnée dans l'EN 134 s'appliquent, **[A1]** ainsi que le suivant :

3.1

demi-masque filtrant contre les particules réutilisable

demi-masque filtrant contre les particules destiné à être utilisé plus d'une journée de travail **[A1]**

4 Description

Un demi-masque filtrant contre les particules couvre le nez, la bouche et le menton et peut comporter une ou des soupape(s) inspiratoire(s) et/ou expiratoire(s). Le demi-masque se compose entièrement ou en majeure partie d'un matériau filtrant ou comprend une pièce faciale dans laquelle le ou les filtre(s) principaux forment une partie inséparable de l'appareil.

Il est prévu pour assurer une étanchéité suffisante vis-à-vis de l'atmosphère ambiante au niveau du visage du porteur, lorsque sa peau est sèche ou humide et lorsqu'il bouge la tête.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

L'air pénètre dans le demi-masque filtrant contre les particules et arrive directement dans la région du nez et de la bouche de la pièce faciale ou par l'intermédiaire d'une (ou des) soupape(s) inspiratoire(s) si elle(s) existe(nt). L'air expiré est rejeté à travers le matériau filtrant et/ou une soupape expiratoire (si elle existe) directement dans l'atmosphère ambiante.

Ces appareils sont conçus pour protéger contre les aérosols solides et liquides.

5 Classification

Les demi-masques filtrants contre les particules sont classés selon leur efficacité de filtration et leur fuite totale vers l'intérieur maximale. Il y a trois classes d'appareils :

FFP1, FFP2 et FFP3

La protection assurée par un appareil FFP2 ou FFP3 comprend la protection assurée par l'appareil de la (ou des) classe(s) inférieure(s).

A1 En outre, les demi-masques filtrants contre les particules sont classés à usage unique ou réutilisables (plus d'une journée de travail). **A1**

6 Désignation

Les demi-masques filtrants contre les particules qui satisfont aux exigences de la présente norme européenne doivent être désignés de la manière suivante :

A1 demi-masque filtrant contre les particules EN 149, année de publication, classification, option. **A1**

EXEMPLE **A1** Demi-masque filtrant contre les particules EN 149:2001 FFP1 NR D (dans le cas où l'option est D). **A1**

7 Exigences

7.1 Généralités

Dans tous les essais, tous les échantillons doivent satisfaire aux exigences.

7.2 Valeurs nominales et tolérances

Sauf spécification contraire, les valeurs indiquées dans la présente norme européenne sont exprimées en valeurs nominales. À l'exception des limites de température, les valeurs qui ne sont pas indiquées comme des valeurs maximales ou minimales doivent être soumises à une tolérance de $\pm 5\%$. Sauf spécification contraire, la température ambiante des essais doit être de (16-32) °C, et les limites de température doivent être soumises à une exactitude de ± 1 °C.

7.3 Inspection visuelle

L'inspection visuelle doit également comprendre le marquage et la notice d'information du fabricant.

7.4 Emballage

Les demi-masques filtrants contre les particules doivent être mis en vente emballés de manière à les protéger contre tout dommage mécanique et toute contamination avant l'emploi.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2.

7.5 Matériaux

Les matériaux utilisés doivent pouvoir résister aux manipulations et à l'usure pendant la période prévue d'utilisation du demi-masque filtrant contre les particules.

Après avoir été soumis au conditionnement décrit en 8.3.1, aucun des demi-masques filtrants contre les particules ne doit avoir subi de défaillance mécanique de la pièce faciale ou des sangles.

Trois demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés.

Lors des conditionnements décrits en 8.3.1 et 8.3.2, le demi-masque filtrant contre les particules ne doit pas s'écraser.

Aucun matériau provenant du média filtrant entraîné par le flux d'air à travers le filtre ne doit constituer un danger ou une nuisance pour le porteur.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2.

7.6 Nettoyage et désinfection

A1 Si le demi-masque filtrant contre les particules est conçu pour être réutilisable, les matériaux utilisés doivent résister aux produits et aux méthodes de nettoyage et de désinfection spécifiés par le fabricant. **A1**

Les essais doivent être effectués conformément à 8.4 et 8.5.

A1 Conformément à 7.9.2, après nettoyage et désinfection, le demi-masque filtrant contre les particules doit satisfaire à l'exigence de pénétration de la classe correspondante.

L'essai doit être effectué conformément à 8.11. **A1**

7.7 Essai pratique de performance

Le demi-masque filtrant contre les particules doit subir des essais pratiques de performance dans des conditions réalistes. Ces essais généraux ont pour but de vérifier l'équipement en ce qui concerne les imperfections qui ne peuvent pas être décelées par les essais décrits, par ailleurs, dans la présente norme européenne.

Lorsque les essais pratiques de performance montrent que l'appareil comporte des imperfections en ce qui concerne son acceptation par le porteur, le laboratoire d'essai doit décrire en détail les parties des essais pratiques de performance qui ont révélé ces imperfections.

L'essai doit être effectué conformément à 8.4.

7.8 État de surface des parties

Les parties de l'appareil susceptibles d'être en contact avec le porteur doivent être exemptes d'arêtes vives et de bavures.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2.

7.9 Fuite

7.9.1 Fuite totale vers l'intérieur

Les essais en laboratoire doivent montrer que le demi-masque filtrant contre les particules peut être utilisé par le porteur pour le protéger, avec une probabilité élevée, contre le risque potentiel attendu.

La fuite totale vers l'intérieur se décompose en trois parties : fuite au joint facial, fuite de la soupape expiratoire (si elle existe) et pénétration du filtre.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Pour les demi-masques filtrants contre les particules ajustés suivant la notice d'information du fabricant, au moins 46 des 50 résultats individuels d'exercice (c'est-à-dire 10 sujets \times 5 exercices) ne doivent pas avoir une fuite totale vers l'intérieur supérieure à :

- 25 % pour le type FFP1 ;
- 11 % pour le type FFP2 ;
- 5 % pour le type FFP3 ;

et, de plus, au moins 8 des 10 moyennes arithmétiques relatives à chaque porteur ne doivent pas avoir une fuite totale vers l'intérieur supérieure à :

- 22 % pour le type FFP1 ;
- 8 % pour le type FFP2 ;
- 2 % pour le type FFP3.

L'essai doit être effectué conformément à 8.5.

7.9.2 Pénétration du matériau filtrant

La pénétration du filtre du demi-masque filtrant contre les particules doit satisfaire aux exigences du Tableau 1.

Tableau 1 — Pénétration du matériau filtrant

Classification	A1) Pénétration maximum des aérosols d'essai A1	
	Essai au chlorure de sodium 95 l/min	Essai à l'huile de paraffine 95 l/min
	% max.	% max.
FFP1	20	20
FFP2	6	6
FFP3	1	1

A1) Neuf échantillons de demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés pour chaque aérosol.

L'essai doit être effectué conformément à 8.11 en utilisant l'essai de Pénétration conformément à l'EN 13274-7, et doit être réalisé sur :

- trois échantillons dans l'état de réception ;
- trois échantillons après le traitement de port simulé décrit en 8.3.1.

Effectuer les essais conformément à 8.11 en procédant à l'essai d'Exposition, pour atteindre masse spécifiée de 120 mg d'aérosol d'essai puis, pour les appareils de filtrage contre les particules déclarés réutilisables, procéder à l'essai de stockage, selon l'EN 13274-7 :

- pour les appareils non réutilisables :
 - sur trois échantillons après l'essai de résistance mécanique conformément à 8.3.3 suivi du conditionnement en température conformément à 8.3.2 ;
- pour les appareils réutilisables :
 - sur trois échantillons après l'essai de résistance mécanique conformément à 8.3.3 suivi du conditionnement en température conformément à 8.3.2 et d'un cycle de nettoyage et de désinfection selon les instructions du fabricant. A1

7.10 Compatibilité avec la peau

Les matériaux susceptibles d'entrer en contact avec la peau du porteur ne doivent pas présenter de risques connus d'irritations ou d'effets indésirables pour la santé.

Les essais doivent être effectués conformément à 8.4 et 8.5.

7.11 Inflammabilité

Les matériaux utilisés ne doivent pas constituer un danger pour le porteur ni être de nature très inflammable.

Lors de l'essai, le demi-masque filtrant contre les particules ne doit pas brûler ou continuer à brûler pendant plus de 5 s après retrait de la flamme.

Il n'est pas nécessaire que le demi-masque filtrant contre les particules soit encore utilisable après l'essai.

L'essai doit être effectué conformément à 8.6.

7.12 Teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé

La teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé (espace mort) ne doit pas dépasser une moyenne de 1,0 % (en volume).

L'essai doit être effectué conformément à 8.7.

7.13 Jeu de brides

Le jeu de brides doit être conçu de telle façon que le demi-masque filtrant contre les particules puisse être mis et enlevé facilement.

Le jeu de brides doit être réglable ou autoréglable et doit être suffisamment solide pour maintenir le demi-masque filtrant contre les particules fermement en place et il doit pouvoir maintenir les exigences de la fuite totale vers l'intérieur de l'appareil.

Les essais doivent être effectués conformément à 8.4 et 8.5.

7.14 Champ visuel

Le champ visuel est acceptable s'il est déterminé comme tel à la suite des essais pratiques de performance.

L'essai doit être effectué conformément à 8.4.

7.15 Soupapes expiratoires

Un demi-masque filtrant contre les particules peut avoir une (ou plusieurs) soupape(s) expiratoire(s) qui doit (doivent) fonctionner correctement dans toutes les positions.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2 et 8.9.1.

Si une soupape expiratoire existe, elle doit être protégée contre les salissures et les dommages mécaniques, ou y être résistante, et peut être placée dans une enveloppe ou comprendre tout autre dispositif pouvant être nécessaire pour le respect des exigences figurant en 7.9.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2.

La ou les soupape(s) expiratoire(s), si elles existent, doivent continuer à fonctionner correctement après un débit expiratoire continu de 300 l/min pendant 30 s.

L'essai doit être effectué conformément à 8.3.4.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Lorsque le boîtier de la soupape expiratoire est fixé à la jupe du masque, il doit résister axialement à un effort de traction de 10 N appliqué pendant 10 s.

L'essai doit être effectué conformément à 8.8.

7.16 Résistance respiratoire

La résistance respiratoire s'applique aux demi-masques filtrants contre les particules avec ou sans soupapes et doit satisfaire aux exigences du Tableau 2.

L'essai doit être effectué conformément à 8.9.

Tableau 2 — Résistance respiratoire

Classification	Résistance maximale permise (mbar)		
	Inspiration		Expiration
	30 l/min	95 l/min	160 l/min
FFP1	0,6	2,1	3,0
FFP2	0,7	2,4	3,0
FFP3	1	3	3,0

7.17 Colmatage

7.17.1 Généralités

A1) L'essai de colmatage est facultatif uniquement pour les appareils à usage unique d'une journée. Il est obligatoire pour les appareils réutilisables. **A1)**

Les appareils conçus pour être résistants au colmatage, présentant une faible augmentation de la résistance respiratoire lorsqu'ils sont chargés de poussière, doivent être soumis au traitement décrit en 8.10.

Les résistances respiratoires spécifiées ne doivent pas augmenter avant que la charge de poussière requise de 833 mg h/m^3 ne soit atteinte.

7.17.2 Résistance respiratoire

7.17.2.1 Demi-masque filtrant contre les particules à soupapes

Après le colmatage, les résistances inspiratoires ne doivent pas dépasser :

- FFP1 : 4 mbar ;
- FFP2 : 5 mbar ;
- FFP3 : 7 mbar ;

à un débit continu de 95 l/min.

La résistance expiratoire ne doit pas dépasser 3 mbar à un débit continu de 160 l/min.

L'essai doit être effectué conformément à 8.9.

7.17.2.2 *Demi-masque filtrant contre les particules sans soupape*

Après le colmatage, les résistances inspiratoires et expiratoires ne doivent pas dépasser

— FFP1 : 3 mbar

— FFP2 : 4 mbar

— FFP3 : 5 mbar ;

à un débit continu de 95 l/min.

L'essai doit être effectué conformément à 8.9.

7.17.3 **A1** Pénétration du matériau filtrant

Tous les types (avec ou sans soupapes) de demi-masques filtrants contre les particules déclarés satisfaire aux exigences de colmatage doivent satisfaire également aux exigences de pénétration données en 7.9.2, pour l'essai de pénétration conformément à l'EN 13274-7, après le traitement de colmatage.

L'essai doit être effectué conformément à 8.11 à l'aide de l'EN 13274-7. **A1**

7.18 Pièces démontables

Toutes les pièces démontables (s'il y en a) doivent être facilement assemblées, de façon sûre, et si possible à la main.

L'essai doit être effectué conformément à 8.2.

8 Essais

8.1 Généralités

En l'absence de spécifications concernant des appareils de mesure spéciaux ou des méthodes de mesure particulières, des méthodes et des appareils courants doivent être utilisés.

NOTE Pour un récapitulatif des essais, voir le Tableau 4.

Avant d'effectuer des essais impliquant des sujets humains, il y a lieu de prendre en compte toute réglementation nationale concernant l'historique, l'examen ou la surveillance médicale des sujets d'essai.

8.2 Inspection visuelle

L'inspection visuelle est faite par le laboratoire d'essai, soit avant les essais en laboratoire soit avant les essais pratiques de performance.

8.3 Conditionnement

8.3.1 Traitement de port simulé

Le conditionnement par traitement de port simulé doit être effectué selon le processus suivant :

Une machine respiratoire est réglée à 25 cycles par minute et 2,0 l par coup. Le demi-masque filtrant contre les particules est placé sur une tête factice «Sheffield». Pour l'essai, un saturateur est placé sur le circuit expiratoire entre la machine respiratoire et la tête factice ; il est réglé à une température dépassant 37 °C pour permettre à l'air de se refroidir avant d'atteindre la bouche de la tête factice. L'air doit être saturé à (37 ± 2) °C au niveau de la bouche de la tête factice. Afin de prévenir tout excès d'eau s'échappant de la bouche de la tête factice et contaminant le demi-masque filtrant contre les particules, la tête doit être inclinée de telle façon que l'eau sorte de la bouche pour être recueillie dans un piège.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

La machine respiratoire est mise en marche, le saturateur également et l'appareil est laissé se stabiliser. Le demi-masque filtrant contre les particules soumis à l'essai doit alors être placé sur la tête factice. Lors de l'essai, toutes les 20 min environ, le demi-masque filtrant contre les particules doit être totalement enlevé de la tête factice puis remis, de sorte qu'au cours de l'essai, il soit ajusté dix fois sur la tête factice.

8.3.2 Conditionnement en température

Exposer les demi-masques filtrants contre les particules au cycle thermique suivant :

- a) pendant 24 h à une atmosphère sèche à $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- b) pendant 24 h à une température de $(-30 \pm 3) ^\circ\text{C}$;

puis laisser revenir à température ambiante pendant au moins 4 h entre les expositions et avant l'essai suivant.

Le conditionnement doit être effectué de manière à assurer qu'aucun choc thermique ne se produit.

8.3.3 Résistance mécanique

Le conditionnement doit être effectué conformément à l'EN 143.

8.3.4 Conditionnement en débit

Trois demi-masques filtrants contre les particules avec soupapes doivent être essayés : un dans l'état de réception et deux conditionnés en température conformément à 8.3.2.

8.4 Essai pratique de performance

8.4.1 Généralités

Deux demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés : les deux dans l'état de réception.

Tous les essais doivent être effectués avec deux sujets d'essai à la température ambiante et la température et l'humidité d'essai doivent être notées.

Avant l'essai, le demi-masque filtrant contre les particules doit être examiné pour s'assurer qu'il est en bon état de fonctionnement et qu'il peut être utilisé sans danger.

L'examen doit être effectué conformément à 8.2.

Pour l'essai, il faut choisir des personnes familiarisées avec l'utilisation d'un tel appareil ou d'un appareil similaire.

Pendant les essais, le demi-masque filtrant contre les particules doit faire l'objet d'une appréciation subjective de la part du porteur et, après l'essai, les observations relatives aux points suivants doivent être notées :

- a) confort du jeu de brides ;
- b) sécurité des fixations ;
- c) champ visuel ;
- d) autres observations faites par le porteur sur demande.

8.4.2 Essai de marche

Les sujets, habillés de vêtements de travail normaux et portant le demi-masque filtrant contre les particules, doivent marcher à une vitesse régulière de 6 km/h sur une piste plane. L'essai doit durer 10 min sans interruption et sans enlever le demi-masque filtrant contre les particules.

8.4.3 Essai de simulation de travail

Le demi-masque filtrant contre les particules doit être essayé dans des conditions susceptibles de se présenter dans des conditions normales d'utilisation. Au cours de cet essai, les tâches suivantes doivent être accomplies en simulant l'utilisation normale du demi-masque filtrant contre les particules ; l'essai doit être achevé à l'issue d'une période totale de travail de 20 min.

L'ordre des tâches est laissé à la discrétion du laboratoire d'essai. Les différentes tâches doivent être organisées de façon à laisser suffisamment de temps pour formuler les observations demandées :

- a) marcher sur la piste plane avec une hauteur de plafond de $(1,3 \pm 0,2)$ m pendant 5 min ;
- b) ramper sur la piste avec une hauteur de plafond de $(0,7 \pm 0,05)$ m pendant 5 min ;
- c) remplir un petit panier (voir Figure 1, volume approximatif = 8 l) de copeaux ou d'un autre matériau approprié provenant d'une trémie de 1,5 m de hauteur présentant une ouverture à sa partie inférieure d'où est extrait son contenu à l'aide d'une pelle et une deuxième ouverture sur le dessus dans laquelle le panier de copeaux doit être vidé.

Le sujet doit s'accroupir ou s'agenouiller (au choix) pour remplir le panier de copeaux. Puis il doit soulever le panier et en vider le contenu dans la trémie. Cette opération doit être répétée 20 fois en 10 min.

8.5 Fuite

8.5.1 Mode opératoire général

8.5.1.1 Fuite totale vers l'intérieur

Dix échantillons doivent être essayés : cinq dans l'état de réception et cinq après conditionnement en température conformément à 8.3.2.

L'essai de fuite totale vers l'intérieur doit être effectué à l'aide d'un aérosol de chlorure de sodium.

Avant les essais, on doit vérifier que le demi-masque filtrant contre les particules est en bon état de fonctionnement et que son utilisation ne présente pas de danger.

L'examen doit être effectué conformément à 8.2.

Pour l'essai, Il faut choisir des personnes familiarisées avec l'utilisation d'un tel appareil ou d'un appareil similaire.

Un panel de dix personnes rasées de près (sans barbe ni favoris) doit être choisi de sorte que toutes les caractéristiques faciales d'utilisateurs types soient couvertes (à l'exception des anomalies importantes). Il faut s'attendre à ce que, dans des cas exceptionnels, il soit impossible d'adapter un demi-masque filtrant contre les particules de façon satisfaisante à certains sujets. Ceux-ci ne doivent pas participer aux essais effectués sur les demi-masques filtrants contre les particules.

Les visages des dix sujets d'essai doivent être décrits dans le rapport d'essai (à titre d'information seulement) en indiquant les quatre dimensions faciales (en millimètres), illustrées à la Figure 2.

8.5.1.2 Appareillage d'essai

L'atmosphère d'essai doit être admise de préférence par le haut de l'enceinte, par l'intermédiaire d'un distributeur, pour être dirigée vers le bas au-dessus de la tête du sujet d'essai à un flux minimal de 0,12m/s. L'homogénéité de la concentration en agent d'essai à l'intérieur du volume de travail effectif doit être vérifiée. Il convient de mesurer le débit près de la tête du sujet.

Un tapis roulant horizontal pouvant fonctionner à 6 km/h est nécessaire.

8.5.1.3 Mode opératoire

Il doit être demandé aux sujets d'essai de lire la notice d'information du fabricant relative à l'ajustement du demi-masque et, si le demi-masque filtrant contre les particules est fabriqué en plusieurs tailles, il doit être demandé aux sujets de choisir la taille qui leur semble la plus appropriée. Si nécessaire, le responsable des essais doit leur montrer comment ajuster correctement le demi-masque filtrant contre les particules conformément aux instructions d'ajustement.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Il doit être indiqué aux sujets d'essai que, s'ils le désirent, ils peuvent ajuster le demi-masque filtrant contre les particules pendant l'essai. Toutefois, si le demi-masque filtrant est effectivement ajusté au cours de l'essai, la partie correspondante de l'essai doit être répétée après avoir laissé le système se stabiliser.

Les résultats obtenus ne doivent pas être communiqués aux sujets d'essai avant la fin de l'essai.

Après avoir mis le demi-masque filtrant contre les particules, chaque sujet d'essai doit répondre à la question : «Le masque s'adapte-t-il à votre visage ?». Si la réponse est positive, l'essai doit être poursuivi. Si elle est négative, éliminer le sujet d'essai du panel d'essai, noter le fait dans le procès-verbal et remplacer le sujet par un autre.

Le déroulement de l'essai doit être le suivant :

- a) s'assurer que l'arrivée de l'atmosphère d'essai est coupée ;
- b) placer le sujet d'essai dans l'enceinte. Raccorder la sonde d'échantillonnage. Demander au sujet d'essai de marcher à 6 km/h pendant 2 min. Mesurer la concentration de l'agent d'essai à l'intérieur du demi-masque filtrant contre les particules afin d'établir le niveau de base ;
- c) obtenir une valeur constante ;
- d) ouvrir l'arrivée de l'atmosphère d'essai ;
- e) le sujet doit continuer à marcher pendant 2 min supplémentaires ou jusqu'à l'obtention de l'équilibre de l'atmosphère d'essai ;
- f) tout en continuant à marcher, le sujet doit accomplir les tâches suivantes :
 - 1) marcher sans bouger la tête ni parler pendant 2 min ;
 - 2) tourner la tête d'un côté et de l'autre (environ 15 fois), comme pour inspecter les parois d'un tunnel, pendant 2 min ;
 - 3) bouger la tête de haut en bas (environ 15 fois), comme pour inspecter le plafond et le sol, pendant 2 min ;
 - 4) réciter à haute voix l'alphabet ou un texte convenu, comme pour parler avec un collègue, pendant 2 min ;
 - 5) marcher sans bouger la tête ni parler pendant 2 min.
- g) noter :
 - 1) la concentration dans l'enceinte ;
 - 2) la fuite constatée pendant chaque exercice.
- h) couper l'arrivée de l'atmosphère d'essai et, une fois l'agent d'essai éliminé de l'enceinte, demander au sujet d'essai d'en sortir.

Après chaque essai, remplacer le demi-masque filtrant contre les particules par un nouvel échantillon.

8.5.2 Méthode

8.5.2.1 Principe

Le sujet portant le demi-masque filtrant contre les particules essayé marche sur un tapis roulant recouvert d'une enceinte.

Cette enceinte est parcourue d'un flux d'aérosol de NaCl de concentration constante. L'air à l'intérieur du demi-masque filtrant contre les particules est prélevé et analysé pendant la phase d'inhalation du cycle respiratoire afin de déterminer la teneur en NaCl. L'échantillon est extrait par un orifice pratiqué dans le demi-masque filtrant contre les particules dans lequel est placée une sonde servant à prélever l'échantillon. La variation de pression à l'intérieur du demi-masque filtrant contre les particules sert à agir sur une soupape d'inversion du flux de telle manière que seul l'air inhalé soit prélevé. Une deuxième sonde est introduite à cet effet.

8.5.2.2 Appareillage d'essai (voir Figure 3)

8.5.2.2.1 Générateur d'aérosol

L'aérosol de NaCl doit être produit à partir d'une solution à 2 % de NaCl de qualité analytique dans l'eau distillée. Il convient d'utiliser un atomiseur équivalent au type décrit (voir Figure 4). Ceci exige un débit d'air de 100 l/min à une pression de 7 bar. L'atomiseur et son boîtier doivent être placés à l'intérieur d'un conduit parcouru par un flux d'air constant. Il peut être nécessaire de chauffer ou de déshumidifier l'air afin d'obtenir un séchage complet des particules d'aérosol.

8.5.2.2.2 Agent d'essai

La concentration moyenne en NaCl dans l'enceinte doit être de (8 ± 4) mg/m³ et sa variation à l'intérieur du volume de travail effectif ne doit pas dépasser 10 %. La répartition granulométrique doit être comprise entre 0,02 µm et 2 µm de diamètre aérodynamique équivalent avec un diamètre moyen en masse de 0,6 µm.

8.5.2.2.3 Photomètre de flamme

Il faut utiliser un photomètre de flamme pour déterminer la concentration en NaCl à l'intérieur du demi-masque filtrant contre les particules. Les principales caractéristiques de performance d'un instrument convenable sont les suivantes :

- il convient que le photomètre de flamme soit conçu spécifiquement pour l'analyse directe de l'aérosol de NaCl ;
- il convient qu'il puisse déterminer des concentrations d'aérosol de NaCl comprises entre 15 mg/m³ et 5 ng/m³ ;
- il convient que l'échantillon total d'aérosol requis par le photomètre ne soit pas supérieur à 15 l/min ;
- il convient que le temps de réponse du photomètre, sans compter celui du système d'échantillonnage, ne soit pas supérieur à 500 ms ;
- il est nécessaire de réduire la réponse aux autres éléments, en particulier le carbone dont la concentration varie au cours du cycle respiratoire. Ceci peut être obtenu en faisant en sorte que la largeur de la bande passante du filtre d'interférence ne soit pas supérieure à 3 nm et que tous les filtres de bande latérale soient inclus.

8.5.2.2.4 Sélecteur d'échantillon

Il est nécessaire de prévoir un système qui ne déclenche l'amenée de l'échantillon au photomètre que pendant la phase inspiratoire du cycle respiratoire. Durant la phase expiratoire, le photomètre doit être alimenté en air propre. Les éléments principaux d'un tel système sont les suivants :

- une électrovanne ayant un temps de réponse de l'ordre de 100 ms. Il convient que cette vanne ait un espace mort minimal compatible avec un écoulement direct et non limité lorsque la vanne est ouverte ;
- un capteur de pression pouvant détecter un changement de pression minimal d'environ 0,05 mbar et pouvant être raccordé à une sonde introduite dans la cavité du demi-masque filtrant contre les particules. Le capteur doit avoir un seuil de réponse réglable et pouvoir signaler des écarts, dans l'un ou l'autre sens, de la valeur seuil. Le capteur doit fonctionner de façon fiable lorsqu'il est soumis aux accélérations dues aux mouvements de tête effectués par le sujet ;
- un système d'interface servant à actionner la vanne en réponse à un signal émis par le capteur de pression ;
- un chronomètre permettant d'enregistrer la période du cycle respiratoire total au cours de laquelle a été effectué l'échantillonnage.

8.5.2.2.5 Sonde d'échantillonnage

La sonde doit être raccordée de façon sûre et étanche au demi-masque filtrant aussi près que possible de l'axe central du demi-masque filtrant contre les particules. Une sonde d'échantillonnage à plusieurs trous est fortement recommandée.

Des mesures doivent être prises pour éviter l'influence de la condensation dans la sonde d'échantillonnage pendant la mesure (par l'envoi d'air sec). La Figure 5 représente un montage satisfaisant. La sonde est ajustée de manière à effleurer les lèvres du porteur.

S'assurer que la sonde ne perturbe pas la fixation ou la forme normale du masque.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

8.5.2.2.6 Pompe d'échantillonnage

Si le photomètre ne comporte pas de pompe, on utilise une pompe à débit réglable pour prélever un échantillon d'air dans le demi-masque filtrant contre les particules essayé. Cette pompe doit être réglée de façon à pouvoir prélever, à l'aide de la sonde d'échantillonnage, un débit constant de 1 l/min. Selon le type de photomètre, il peut s'avérer nécessaire de diluer l'échantillon avec de l'air propre.

8.5.2.2.7 Prélèvement d'échantillons de la concentration dans l'enceinte

La concentration de l'aérosol dans l'enceinte est contrôlée lors des essais à l'aide d'un système d'échantillonnage séparé afin d'éviter la contamination des lignes d'échantillonnage du demi-masque filtrant contre les particules. Il est préférable d'utiliser à cet effet un photomètre de flamme séparé.

Si un deuxième photomètre n'est pas disponible, les prélèvements pour la mesure de la concentration dans l'enceinte peuvent être effectués à l'aide d'un système d'échantillonnage séparé et du même photomètre. Toutefois, il sera alors nécessaire de laisser au photomètre le temps requis pour revenir à un niveau de base pur.

8.5.2.2.8 Sonde de détection de pression

Une deuxième sonde est placée près de la sonde d'échantillonnage et raccordée au capteur de pression.

8.5.2.3 Expression des résultats

La fuite P doit être calculée à partir des mesurages effectués pendant les 100 dernières secondes de chaque période d'exercice afin d'éviter de reporter les résultats d'un exercice sur l'autre.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{t_{IN} + t_{EX}}{t_{IN}} \right) \times 100$$

où :

C_1 est la concentration d'essai ;

C_2 est la concentration moyenne mesurée dans la zone respiratoire du sujet d'essai ;

t_{IN} est la durée totale d'inspiration ;

t_{EX} est la durée totale d'expiration.

La valeur C_2 est mesurée de préférence à l'aide d'un enregistreur intégrateur.

8.6 Inflammabilité

Quatre demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés : deux dans l'état de réception et deux après conditionnement en température conformément à 8.3.2.

L'essai avec un seul brûleur est effectué conformément au mode opératoire suivant.

La pièce faciale est placée sur une tête factice métallique munie d'un moteur lui permettant de décrire un cercle horizontal avec une vitesse linéaire, mesurée à l'extrémité du nez, de (60 ± 5) mm/s.

La tête est placée de manière à passer au-dessus d'un brûleur au propane dont la position peut être réglée. À l'aide d'un gabarit approprié, la distance entre le sommet du brûleur et la partie inférieure de la pièce faciale (lorsqu'elle est placée directement au-dessus du brûleur) doit être réglée à (20 ± 2) mm.

Un brûleur tel que décrit dans l'ISO 6941 est jugé approprié.

Éloigner la tête de la zone du brûleur, ouvrir le propane, régler la pression entre 0,2 bar et 0,3 bar et enflammer le gaz. Au moyen d'un pointeau et de réglages minutieux de la pression d'alimentation, la hauteur de la flamme doit être réglée à (40 ± 4) mm. Cette mesure est effectuée à l'aide d'un gabarit approprié. La température de la flamme mesurée à une hauteur de (20 ± 2) mm au-dessus de l'extrémité du brûleur au moyen d'une sonde thermocouple à isolation minérale de 1,5 mm de diamètre, doit être de (800 ± 50) °C.

La non-conformité à l'exigence de température indique qu'il existe un défaut, par exemple une obstruction partielle du brûleur. Cela doit être corrigé.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Mettre la tête en mouvement et noter les effets du passage de la pièce faciale une fois à travers la flamme.

L'essai doit être répété pour pouvoir évaluer tous les matériaux sur la partie extérieure de l'appareil. Chacun des composants ne doit passer à travers la flamme qu'une seule fois.

8.7 Teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé

Trois demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés : tous les trois dans l'état de réception.

L'appareillage est constitué essentiellement d'une machine respiratoire munie d'électrovannes commandées par la machine respiratoire, d'un raccord, d'un débitmètre de CO₂ et d'un analyseur de CO₂.

L'appareillage soumet le demi-masque filtrant contre les particules à un cycle respiratoire de la machine respiratoire.

Pour cet essai, le demi-masque filtrant contre les particules doit être ajusté de façon sûre et étanche, mais sans être déformé, sur une tête factice Sheffield (voir Figure 6).

L'air doit être fourni au demi-masque par une machine respiratoire réglée à 25 cycles/min et 2,0 l/coup et l'air expiré doit avoir une teneur en dioxyde de carbone de 5 % en volume.

Un montage d'essai type est représenté à la Figure 7.

Afin d'éviter une accumulation de CO₂ en raison de la conception de l'équipement d'essai, un absorbeur de CO₂ doit être placé dans le circuit d'inhalation entre l'électrovanne et la machine respiratoire.

La machine respiratoire est alimentée en CO₂ par l'intermédiaire d'une vanne de commande, d'un débitmètre, d'un compensateur et de deux soupapes anti-retour.

Immédiatement avant l'électrovanne, une petite quantité d'air expiré est prélevée en continu par une ligne d'échantillonnage, puis introduite dans l'air expiré par l'intermédiaire d'un analyseur de CO₂.

Pour mesurer la teneur en CO₂ de l'air inhalé, 5 % du volume de la phase inspiratoire de la machine respiratoire sont prélevés à l'endroit indiqué à l'aide d'une machine auxiliaire et amenés à l'analyseur de CO₂. Il ne convient pas que l'espace mort total de la section parcourue par le gaz (la machine respiratoire non comprise) de l'installation d'essai dépasse 2 000 ml.

La teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé doit être mesurée et notée en continu.

Les conditions d'essai sont les conditions atmosphériques ambiantes.

Le niveau de dioxyde de carbone ambiant est mesuré à 1 m devant l'extrémité du nez de la tête factice et à son niveau. Le niveau ambiant est mesuré lorsqu'un niveau de stabilisation du dioxyde de carbone dans l'air a été atteint. Ou bien le niveau ambiant de dioxyde de carbone peut être mesuré au tube d'échantillonnage avec l'alimentation en dioxyde de carbone fermée. Les résultats sont considérés acceptables uniquement si la valeur mesurée du niveau ambiant de dioxyde de carbone est inférieure à 0,1 %.

Le niveau de dioxyde de carbone ambiant du laboratoire doit être soustrait de la valeur mesurée.

Le débit d'air de l'avant doit être 0,5 m/s.

Pour le montage d'essai, voir Figure 8.

L'essai doit être poursuivi jusqu'à obtention d'une teneur constante en dioxyde de carbone dans l'air inhalé.

8.8 Solidité de fixation du boîtier de la soupape expiratoire

Trois demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés : un dans l'état de réception, un conditionné en température conformément à 8.3.2 et un après l'essai de résistance mécanique décrit dans l'EN 143.

Monter le demi-masque filtrant contre les particules solidement sur un support comme indiqué à la Figure 9. Appliquer une force de traction axiale de 10 N à la soupape (boîtier) pendant 10 s et noter les résultats.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

8.9 Résistance respiratoire

8.9.1 Échantillons d'essai et montage

8.9.1.1 Demi-masques filtrants contre les particules sans soupapes

Neuf demi-masques filtrants contre les particules sans soupapes doivent être essayés : trois dans l'état de réception, trois conditionnés en température conformément à 8.3.2 et trois après le traitement de port simulé conformément à 8.3.1.

8.9.1.2 Demi-masques filtrants contre les particules à soupapes

Douze demi-masques filtrants contre les particules à soupapes doit être essayés : trois dans l'état de réception, trois après conditionnement en température conformément à 8.3.2, trois après le traitement de port simulé conformément à 8.3.1 et trois après le conditionnement en débit conformément à 8.3.4.

Le demi-masque filtrant contre les particules doit être ajusté de façon sûre et étanche, mais sans déformation sur une tête factice Sheffield.

Le débit auquel la résistance est mesurée doit être ramené à 23 °C et 1 bar absolu.

8.9.2 Résistance expiratoire

Sceller le demi-masque filtrant sur la tête factice Sheffield. Mesurer la résistance expiratoire au niveau de l'ouverture de la bouche de la tête factice à l'aide d'un adaptateur représenté à la Figure 6 et d'une machine respiratoire réglée à 25 cycles/min et 2,0 l/coup ou à un débit continu de 160 l/min. Utiliser un capteur de pression approprié.

Mesurer la résistance expiratoire avec la tête factice successivement placée dans cinq positions définies :

- orientée directement vers l'avant ;
- orientée verticalement vers le haut ;
- orientée verticalement vers le bas ;
- reposant sur le côté gauche ;
- reposant sur le côté droit.

8.9.3 Résistance inspiratoire

Mesurer la résistance inspiratoire aux débits continus de 30 l/min et 95 l/min.

8.10 Colmatage

8.10.1 Principe

L'aérosol d'essai doit être la dolomie. Trois demi-masques filtrants contre les particules doivent être essayés : un dans l'état de réception et deux après conditionnement en température conformément à 8.3.2.

L'essai consiste à soumettre le demi-masque filtrant contre les particules à une simulation de respiration sinusoïdale, tandis que l'échantillon est entouré de poussière de dolomie de concentration connue dans l'air. Après l'exposition, la résistance respiratoire et la pénétration du filtre du demi-masque filtrant contre les particules essayé sont mesurées.

8.10.2 Appareillage d'essai

Un schéma de l'appareillage est présenté à la Figure 10. La zone de travail de la chambre d'essai a une section carrée suggérée de 650 mm × 650 mm.

La machine respiratoire est réglée à 2,0 l/coup. L'air expiré doit traverser un humidificateur dans le circuit d'air expiré pour que la température de l'air expiré, mesurée à l'emplacement du demi-masque filtrant contre les particules, soit de (37 ± 2) °C et l'humidité relative d'au moins 95 %.

8.10.3 Conditions d'essai

— Poussière : dolomie DRB 4/15.

La distribution granulométrique de la poussière de dolomie est donnée au Tableau 3.

Tableau 3 — Distribution granulométrique de la poussière de dolomie

Compteur Coulter		Analyse de sédimentation	
Dimension (diamètre sphérique équivalent) µm	% nombre de particules de dimension supérieure	Dimension (diamètre de Stokes) µm	% poids de particules de dimension supérieure
0,7	100	1	99,5
1	80	2	97,5
2	30	3	95
3	17	5	85
5	7	8	70
		10	50
9	2	12	26
		14	10
12	1	18	1

La distribution granulométrique de la poussière en suspension dans la zone de travail de la chambre à poussière est donnée à la Figure 11.

Cette caractéristique est un paramètre essentiel qui doit être vérifié, en particulier si la forme de la chambre d'essai est un peu différente du modèle décrit ci-dessous :

- débit continu à travers la chambre à poussière : 60 m³/h, vitesse linéaire 4 cm/s ;
- le débit sinusoïdal à travers le demi-masque filtrant contre les particules est produit par une machine respiratoire réglée à 15 cycles/min et 2,0 l/coup : l'air expiré doit être saturé en humidité ;
- concentration de la poussière : (400 ± 100) mg/m³ ;
- température de l'air : (23 ± 2) °C ;
- humidité relative de l'air : (45 ± 15) % ;
- durée de l'essai : jusqu'à ce que le produit de la concentration en poussière mesurée par le temps d'exposition soit de 833 mg.h/m³ ; ou
 - 1) pour les demi-masques filtrants contre les particules à soupapes, jusqu'à ce que la résistance inspiratoire de pointe (correspondant à un débit continu de 95 l/min) ait atteint 4 mbar pour la classe FFP1 ou 5 mbar pour la classe FFP2 ou 7 mbar pour la classe FFP3, ou jusqu'à ce que la résistance expiratoire de pointe ait atteint 1,8 mbar (correspondant à 3 mbar à un débit continu de 160 l/min) ;
 - 2) pour les demi-masques filtrants contre les particules sans soupape, jusqu'à ce que la résistance inspiratoire de pointe ou la résistance expiratoire de pointe ait atteint 3 mbar pour la classe FFP1 ou 4 mbar pour la classe FFP2 ou 5 mbar pour la classe FFP3.

NOTE 833 mg h/m³ correspond à inspirer un volume total d'air chargé de 1,5 g de poussière. Ceci est représenté par exemple par une concentration en poussière de 400 mg/m³ et une durée d'exposition de 125 min. En raison des pertes de poussière à l'expiration, le poids cumulé de poussière rassemblée sur le demi-masque filtrant contre les particules sera certainement inférieur à 1,5 g. C'est pourquoi il n'y a pas besoin de peser le demi-masque filtrant contre les particules essayé.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

8.10.4 Mode opératoire

Envoyer la poussière du générateur dans la chambre à poussière où elle est dispersée dans le courant d'air de 60 m³/h.

Ajuster l'échantillon de demi-masque filtrant contre les particules de manière étanche sur une tête factice ou sur un support approprié placé dans la chambre à poussière. Raccorder la machine respiratoire et l'humidificateur à l'échantillon et mettre en marche pendant la durée spécifiée.

La concentration de poussière dans la chambre d'essai peut être mesurée en prélevant l'air à 2 l/min au moyen d'une sonde d'échantillonnage équipée d'un filtre de haute efficacité pesé au préalable (face ouverte, de 37 mm de diamètre) situé près de l'échantillon d'essai, comme indiqué sur la Figure 10.

Calculer la concentration en poussière à partir du poids de la poussière recueillie, du débit à travers le filtre et de la durée pendant laquelle la poussière a été recueillie.

D'autres moyens appropriés peuvent être utilisés.

8.10.5 Évaluation du colmatage

Après l'exposition, mesurer la résistance respiratoire du demi-masque filtrant contre les particules en utilisant de l'air propre puis mesurer la pénétration du filtre conformément à 8.11.

8.11 Pénétration du matériau filtrant

Placer l'appareil de manière étanche sur un adaptateur adéquat et le soumettre à l'essai (/aux essais) de pénétration, en s'assurant que les composants de l'appareil, tels que les soupapes et les points de fixation du harnais, soient exposés à l'aérosol d'essai.

Effectuer les essais de pénétration, d'exposition et de stockage conformément à l'EN 13274-7. 

9 Marquage

9.1 Emballage

Les informations suivantes doivent être marquées de façon claire et durable sur le plus petit emballage disponible dans le commerce ou doivent être lisibles à travers l'emballage si celui-ci est transparent.

9.1.1 Le nom, la marque commerciale ou tout autre moyen d'identification du fabricant ou du fournisseur.

9.1.2 Le marquage d'identification du type.

9.1.3  Classification

La classe appropriée (FFP1, FFP2 ou FFP3), suivie d'un seul espace, puis :

«NR» si l'utilisation du demi-masque filtrant contre les particules est limitée à une journée de travail. Par exemple : FFP3 NR, ou

«R» si le demi-masque filtrant contre les particules est utilisable plus d'une journée de travail. Par exemple : FFP2 R. 

9.1.4 Le numéro et l'année de publication de la présente norme européenne.

9.1.5 Au minimum l'année de la fin de la durée de stockage. La fin de la durée de stockage peut être indiquée par un pictogramme comme indiqué à la Figure 12a, où yyyy/mm indique l'année et le mois.

9.1.6 La phrase «Voir la notice d'information du fabricant» au moins dans la (les) langue(s) officielle(s) des pays de destination ou le pictogramme équivalent indiqué à la Figure 12b.

9.1.7 Les conditions de stockage recommandées par le fabricant (au moins la température et l'humidité) ou le pictogramme équivalent comme indiqué aux Figures 12c et 12d.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

9.1.8 L'emballage des demi-masques filtrants contre les particules soumis à l'essai de colmatage utilisant de la dolomie doivent également comporter la lettre «D». A_1 Cette lettre doit suivre le marquage de classe précédé d'un seul espace.

EXEMPLE FFP2 R D. A_1

9.2 Demi-masque filtrant contre les particules

Les demi-masques filtrants contre les particules conformes à la présente norme européenne doivent comporter de façon claire et durable les informations suivantes :

9.2.1 Le nom, la marque commerciale ou tout autre moyen d'identification du fabricant ou du fournisseur.

9.2.2 Le marquage d'identification du type.

9.2.3 Le numéro et l'année de publication de la présente norme européenne.

9.2.4 A_1 Classification

La classe appropriée (FFP1 , FFP2 ou FFP3) suivie d'un seul espace, puis :

«NR» si l'utilisation du demi-masque filtrant contre les particules est limitée à une journée de travail. Par exemple : FFP3 NR, ou

«R» si le demi-masque filtrant contre les particules est réutilisable. Par exemple : FFP2 R. A_1

9.2.5 A_1 Si besoin est, la lettre D (dolomie) suivant la performance de colmatage. Cette lettre doit suivre le marquage de la classification précédé par un espace (voir 9.2.4).

EXEMPLES FFP3 NR D, FFP2 R D. A_1

9.2.6 Les sous-ensembles et les composants ayant une influence importante sur la sécurité doivent être marqués de façon à pouvoir être identifiés.

NOTE Les codes de couleur ne sont pas forcément liés à la protection fournie, sauf spécification contraire du fabricant.

10 Notice d'information du fabricant

10.1 La notice d'information du fabricant doit être fournie avec chaque plus petite unité d'emballage commercialisée.

10.2 La notice d'information du fabricant doit être rédigée au moins dans la (les) langue(s) officielle(s) du pays de destination.

10.3 La notice d'information du fabricant doit contenir toutes les informations nécessaires pour des personnes entraînées et qualifiées sur :

- l'application/les limites ;
- la signification de tout codage de couleur ;
- les contrôles à effectuer avant l'utilisation ;
- le port et l'ajustement ;
- l'utilisation ;
- l'entretien (par exemple le nettoyage, la désinfection), le cas échéant ;
- le stockage ;
- la signification de tous symboles/pictogrammes utilisés de l'équipement.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

10.4 La notice d'information doit être claire et compréhensible. Des illustrations, numéros des pièces, marquage, doivent être joints s'ils sont utiles.

10.5 Un avertissement doit être prévu s'il y a lieu de s'attendre à des problèmes, par exemple :

- l'ajustement du demi-masque filtrant contre les particules (contrôle avant l'utilisation) ;
- il est peu probable que les exigences relatives à l'étanchéité soient satisfaites si des poils de barbe passent sous le joint facial ;
- la qualité de l'air (contaminants, défaut d'oxygène) ;
- l'utilisation de l'équipement dans une atmosphère explosive.

10.6 La notice d'information doit fournir des recommandations sur la date à laquelle le demi-masque filtrant contre les particules doit être mis au rebut.

10.7 **A1** Pour les appareils portant le marquage «NR», un avertissement doit signaler que le filtre combiné ne doit pas être utilisé plus d'une journée de travail. **A1**

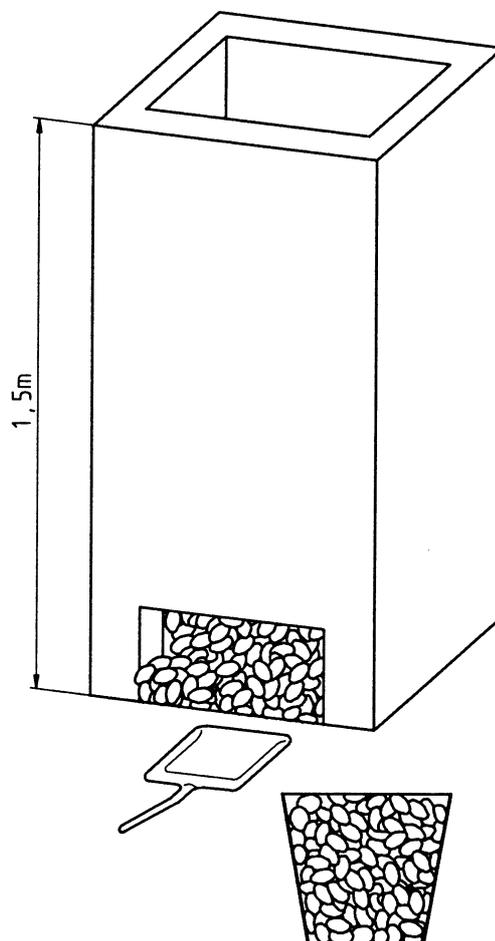


Figure 1 — Panier et trémie, copeaux

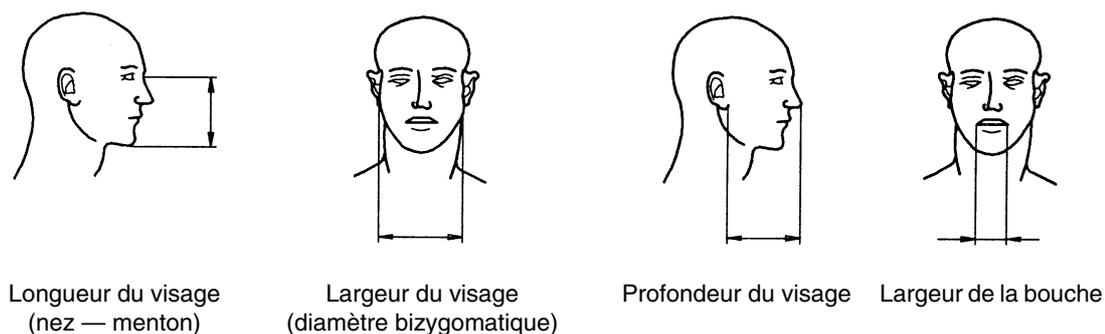
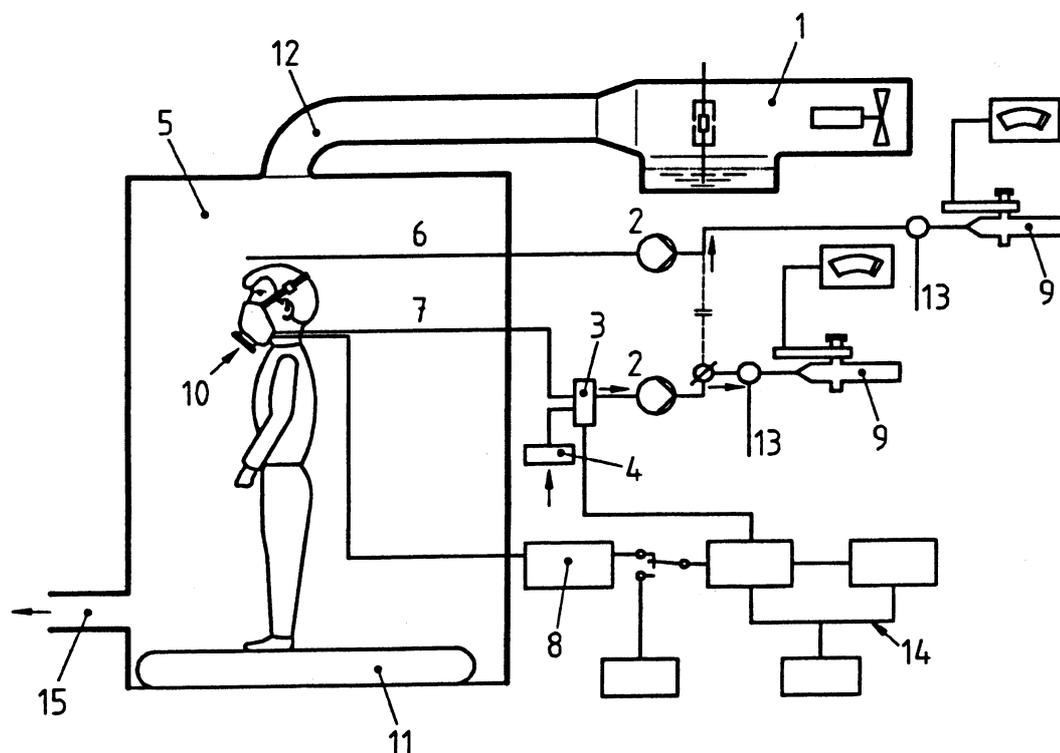


Figure 2 — Dimensions faciales



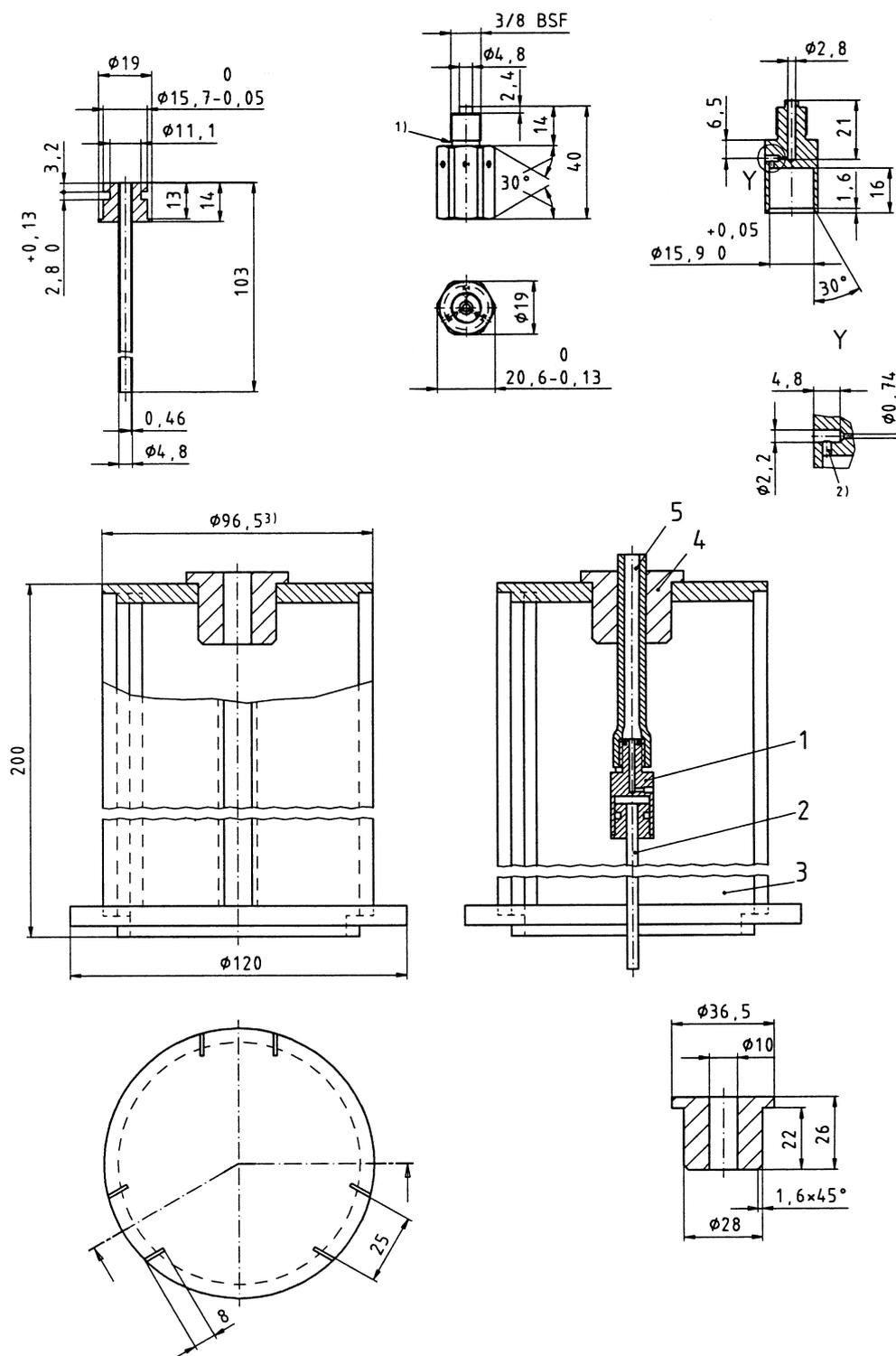
Légende

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 Atomiseur | 9 Photomètre |
| 2 Pompe | 10 Demi-masque filtrant |
| 3 Vanne d'inversion du flux | 11 Tapis roulant |
| 4 Filtre | 12 Conduit et chicane |
| 5 Enceinte | 13 Air supplémentaire |
| 6 Échantillon de l'enceinte | 14 Dispositif d'échantillonnage à pulsation |
| 7 Échantillon du masque | 15 Échappement |
| 8 Manomètre | |

Figure 3 — Appareillage type utilisé pour la détermination de la fuite vers l'intérieur en utilisant le chlorure de sodium

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Dimensions en millimètres



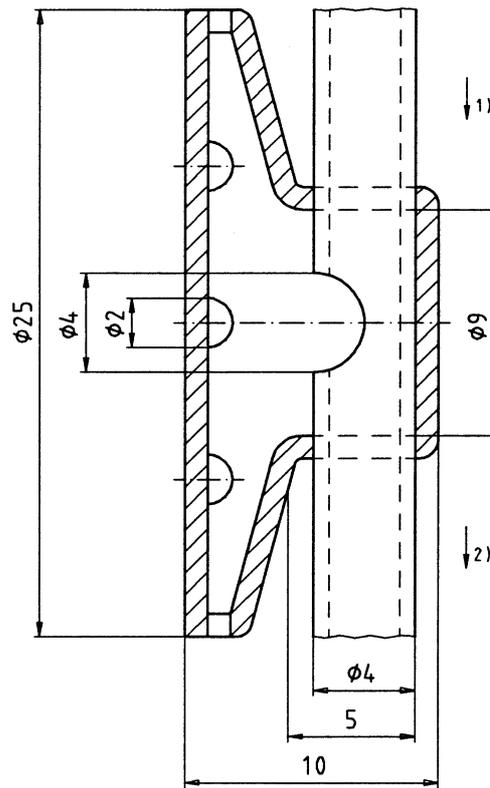
Légende

- 1 Buse
- 2 Tube d'alimentation (solution saline)
- 3 Manchon
- 4 Bague
- 5 Tube d'air (diamètre extérieur 10,0)

Figure 4 — Assemblage type d'atomiseur

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Dimensions en millimètres



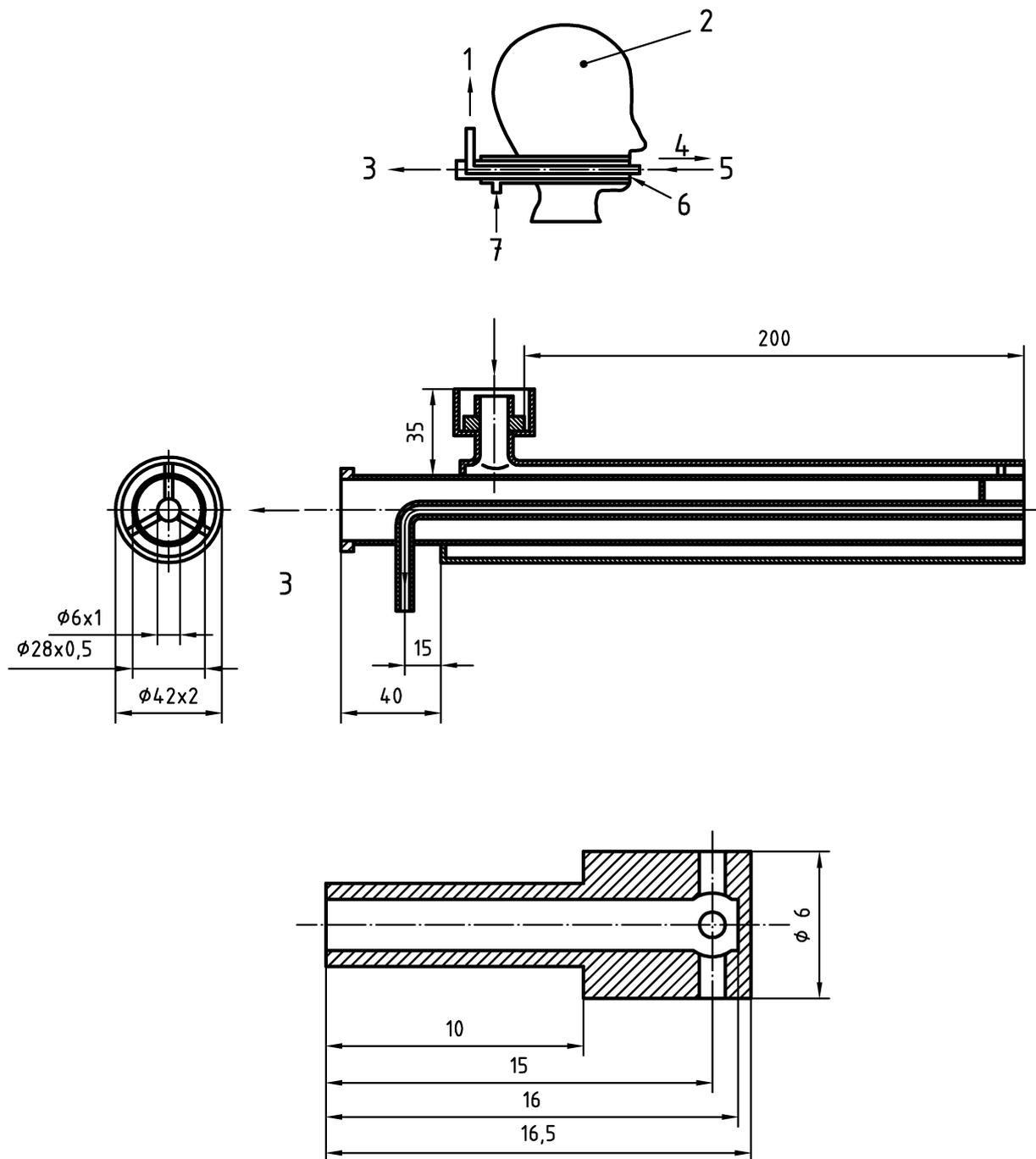
Légende

- 1 Matériau transparent
- 2 Air sec
- 3 Échantillon plus air sec

Figure 5 — Sonde type d'échantillonnage

EN 149:2001+A1:2009 (F)

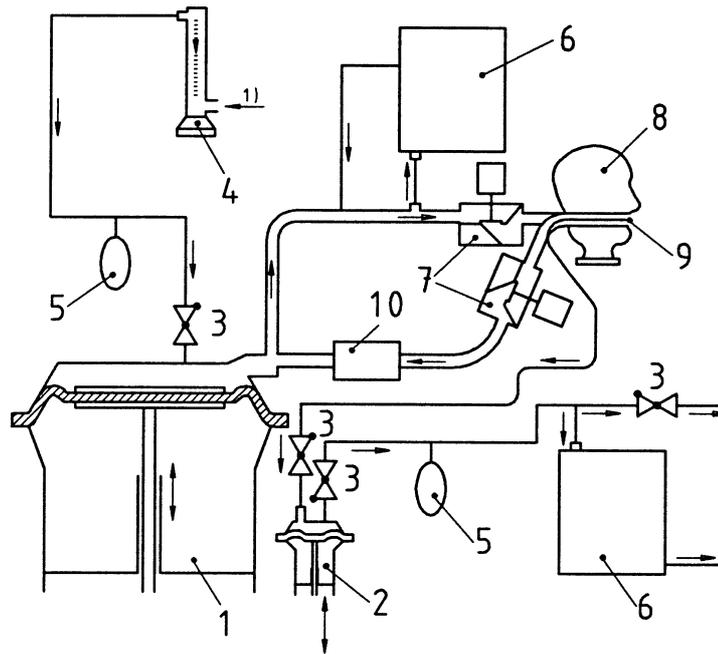
Dimensions en millimètres



Légende

- 1 Vers le manomètre
- 2 Tête factice
- 3 Vers la machine respiratoire, inhalation
- 4 Air expiré
- 5 Orifice pour mesurer la pression
- 6 Air inhalé
- 7 De la machine respiratoire, exhalation

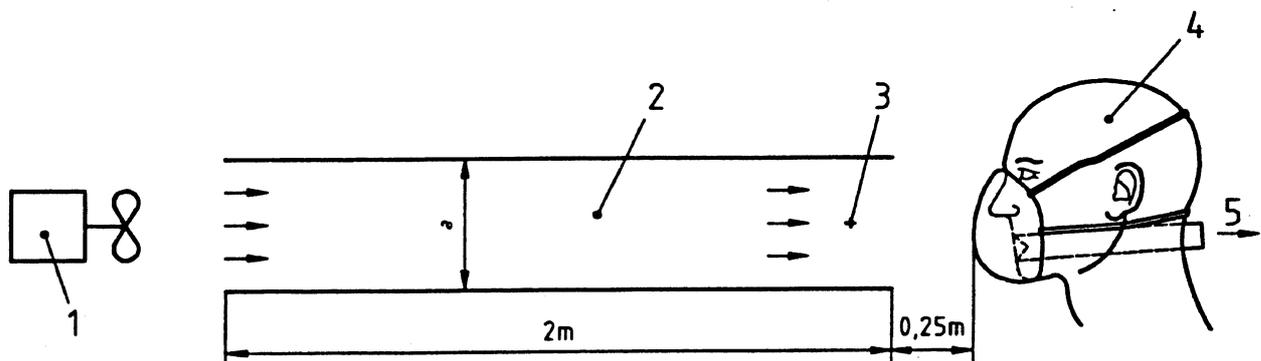
Figure 6 — Tête factice (tête Sheffield) pour l'essai destiné à déterminer la teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé (espace mort) pour un demi-masque filtrant contre les particules et insert pour mesurer la résistance respiratoire



Légende

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) CO ₂ | |
| 1 Machine respiratoire | 6 Analyseur de dioxyde de carbone |
| 2 Machine respiratoire auxiliaire | 7 Électrovanne |
| 3 Soupape anti-retour | 8 Tête factice |
| 4 Débitmètre | 9 Tube d'échantillonnage pour l'air inhalé (voir Figure 6) ;
la tuyauterie de la tête factice doit se terminer au niveau
de l'ouverture de la bouche |
| 5 Compensateur | 10 Absorbant de dioxyde de carbone |

Figure 7 — Schéma d'un montage d'essai type pour la mesure de la teneur en dioxyde de carbone de l'air inhalé



Légende

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Ventilateur | 4 Tête factice |
| 2 Conduit | 5 Vers la machine respiratoire |
| 3 Capteur pour mesure de l'écoulement d'air | Dimension «a» : (0,3 – 0,5) m |

Figure 8 — Schéma d'un montage d'essai et de l'écoulement d'air pour l'essai de mesurage de la teneur en dioxyde de carbone

EN 149:2001+A1:2009 (F)

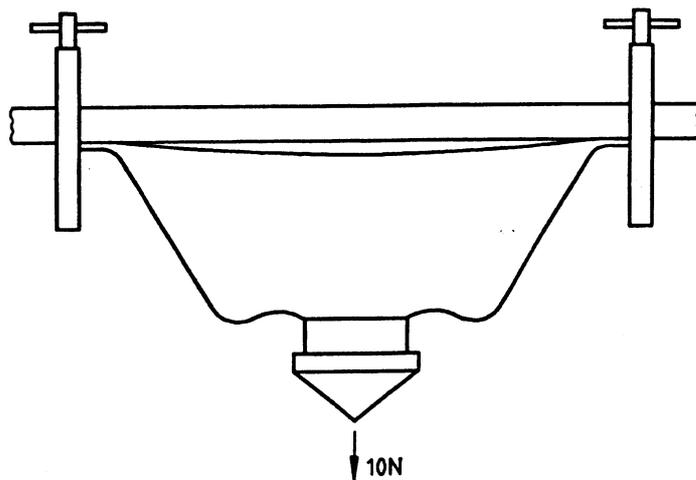
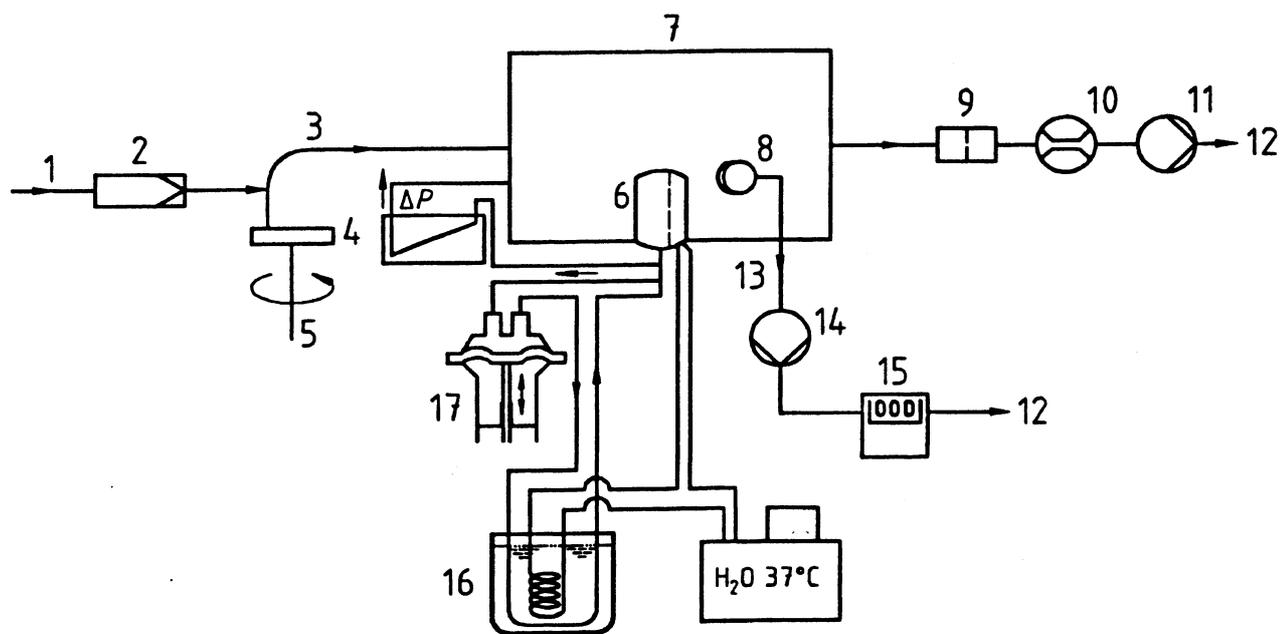


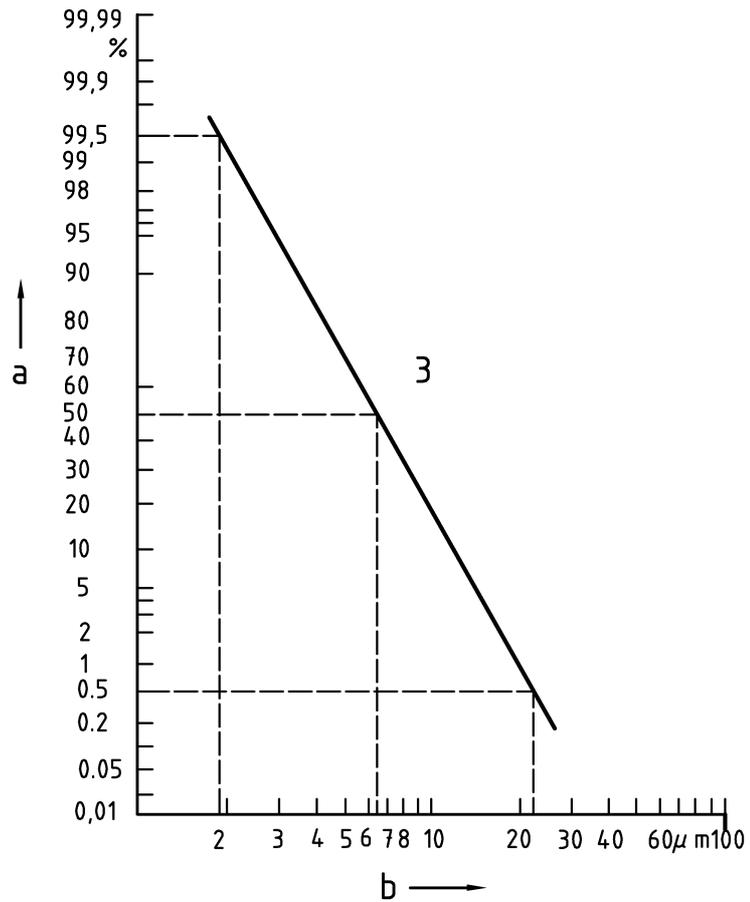
Figure 9 — Montage type pour l'essai de l'effort de traction axiale sur le boîtier de la soupape expiratoire



Légende

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 Air comprimé | 10 Débitmètre |
| 2 Filtre à air | 11 Pompe |
| 3 Injecteur | 12 Sortie |
| 4 Poussière | 13 Ligne de la sonde |
| 5 Distributeur de poussière | 14 Pompe |
| 6 Échantillon | 15 Compteur |
| 7 Chambre pour l'essai de poussière | 16 Humidité |
| 8 Sonde | 17 Machine respiratoire |
| 9 Filtre | |

Figure 10 — Détails d'un appareillage type pour l'essai de colmatage avec de la poussière de dolomie

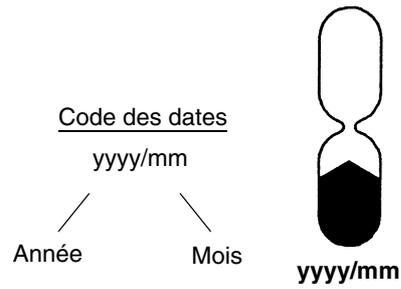


Distribution granulométrique (masse) Aérosol d'essai : Dolomie DRB 4/15

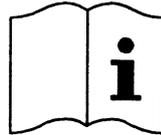
- a Pourcentage au-dessus de la taille prévue
- b Diamètre de particule, masse (AC) μm (AC)

Figure 11 — Distribution granulométrique des particules de poussière de dolomie dans la chambre d'essai

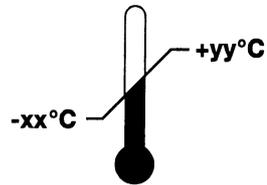
EN 149:2001+A1:2009 (F)



a) Fin de la durée de stockage



b) Voir notice d'information du fabricant



c) Gamme de température des conditions de stockage



d) Humidité relative maximum des conditions de stockage

Figure 12 — Pictogrammes



Tableau 4 — Récapitulatif des exigences et des essais

Titre	Paragraphe de l'exigence	Nombre d'échantillons ^{a)}	Conditionnement ^{b)}	Paragraphe concerné
Inspection visuelle	7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.15, 7.18	tous	—	8.2
Matériau	7.5	6	P.S. (3) C.T. (3)	8.2
Nettoyage et désinfection	7.6	5	E.R. (5)	Information du fabricant
Essai pratique de performance	7.7	2	E.R. (2)	8.4
Fuite totale vers l'intérieur	7.9.1	10	E.R. (5), C.T. (5)	8.5
Pénétration du matériau filtrant	7.9.2	9 (pour chaque aérosol)	E.R. (3), P.S. (3) (R.M. + C.T. + N.D.) (3)	8.11
Compatibilité avec la peau	7.10	10	E.R. (5), C.T. (5)	8.4, 8.5
Inflammabilité	7.11	4	E.R. (2), C.T. (2)	8.6
Teneur en dioxyde de carbone	7.12	3	E.R. (3)	8.7
Jeu de brides	7.13	10	E.R. (5), C.T. (5)	8.4, 8.5
Champ visuel	7.14	2	E.R.	8.4
Soupape expiratoire	7.15	10	E.R. (5), C.T. (5)	8.2, 8.5
Débit de la soupape expiratoire	7.15	3	E.R.(1), C.T.(2).	8.2, 8.3.4
Traction de la soupape expiratoire	7.15	3	E.R. (1), R.M. (1), C.T. (1)	8.2, 8.8
Résistance respiratoire (appareils avec soupape)	7.16	12	E.R. (3), P.S. (3), C.T.(3), C.D. (3)	8.9
Résistance respiratoire (appareils sans soupape)	7.16	9	E.R. (3), P.S. (3), C.T.(3),	8.9
Essai de colmatage (facultatif pour les appareils à usage unique d'une journée FFP1 + FFP2 + FFP3)	7.17	3	E.R. (1), C.T. (2)	8.10
Pièces démontables	7.18	tous	E.R.	8.2

a) La plupart des échantillons sont utilisés pour plus d'un essai.

b) Abréviations :

E.R. État de réception

R.M. Résistance mécanique

P.S. Traitement de port simulé

C.T. Conditionnement en température

C.D. Conditionnement en débit

N.D. Nettoyage et désinfection, le cas échéant



EN 149:2001+A1:2009 (F)

Annexe A
(informative)
Marquage

Il est recommandé de tenir compte de l'identification des composants et des sous-ensembles suivants pour le marquage :

Tableau A.1

Composants/ sous-ensembles	Marquage des pièces	Date de fabrication	Remarques
Disque de soupape expiratoire	—	+	1
Jeu de brides	+	+	1

+ Le marquage est nécessaire.
— Le marquage n'est pas nécessaire.
1 Pour les pièces qui ne peuvent pas être marquées de manière satisfaisante, les informations pertinentes doivent figurer sur la notice d'information du fabricant.

Il n'est pas nécessaire de marquer les composants d'un sous-ensemble lorsque celui-ci est identifiable. Les composants qui ne sont pas vendus comme pièces de rechange par le fabricant ne nécessitent pas de marquage mais les informations pertinentes doivent figurer dans la notice d'information du fabricant.

Annexe ZA

(informative)

Articles de la présente norme européenne concernant les exigences essentielles ou d'autres dispositions des Directives UE

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un Mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la Directive UE 89/686/CEE.

AVERTISSEMENT — D'autres exigences et d'autres Directives UE peuvent être applicables au(x) produit(s) relevant du domaine d'application de la présente norme.

Les articles de la présente norme sont destinés à venir à l'appui des exigences de la Directive UE 89/686/CEE, Annexe II :

Directive UE 89/686/CEE, Annexe II	Articles/paragraphes de la présente norme
1.1.1	5 ; 7.8 ; 7.9
1.1.2.1	5 ; 7.8 ; 7.9
1.1.2.2	7.8 ; 7.9
1.2.1	7.6
1.2.1.1	7.6 ; 7.7 ; 7.10 ; 7.11
1.2.1.2	7.8
1.2.1.3	7.8 ; 7.13
1.3.1	7.8 ; 7.13
1.3.2	7.8 ; 7.13 ; 7.15.2
1.4	10
2.1	7.13
2.3	7.14
2.4	9 ; 10
2.6	10
2.8	10
2.9	7.13 ; 7.18
2.12	9
3.10.1	7.6 ; 7.7 ; 7.8 ; 7.9 ; 7.12 ; 7.16 ; 7.17 ; 9 ; 10

La conformité avec la présente norme est un des moyens de satisfaire aux exigences essentielles spécifiques de la Directive concernée et des règlements correspondants de l'AELE.

EN 149:2001+A1:2009 (F)

Bibliographie

EN 140, *Appareils de protection respiratoire — Demi-masques et quarts de masque — Exigences, essais, marquage.*