

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
5884

Première édition  
1987-08-15



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

**Aéronautique et espace — Systèmes de fluides  
et éléments constitutifs — Méthodes de prélèvement  
et de mesure de la contamination particulaire solide  
des fluides hydrauliques**

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Aerospace — Fluid systems and components — Methods for system sampling and measuring  
the solid particle contamination of hydraulic fluids*

[ISO 5884:1987](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987>

Numéro de référence  
ISO 5884 : 1987 (F)

## 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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5884 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

Page

<b>0</b>	Introduction .....	1
<b>0.1</b>	Généralités .....	1
<b>0.2</b>	Contamination particulaire solide .....	1
<b>0.3</b>	Causes de la contamination particulaire solide .....	1
<b>0.4</b>	Présentation de la présente Norme internationale .....	1
<b>1</b>	Objet et domaine d'application .....	2
<b>2</b>	Références .....	2
<b>Section un : Nettoyage des appareils et des flacons d'échantillonnage</b>		
<b>3</b>	Nettoyage .....	3
<b>4</b>	Solvants pour le nettoyage .....	3
<b>5</b>	Filtration des solvants .....	3
<b>5.1</b>	Filtration sous pression .....	3
<b>5.2</b>	Filtration sous vide .....	3
<b>6</b>	Flacons d'échantillonnage .....	3
<b>7</b>	Méthodes de nettoyage .....	3
<b>7.1</b>	Conditions générales .....	3
<b>7.2</b>	Méthode de nettoyage du distributeur de solvant filtré et du dispositif de filtration .....	4
<b>7.3</b>	Méthode de nettoyage des flacons d'échantillonnage .....	4
<b>7.4</b>	Contrôle du nettoyage .....	4
<b>Section deux : Échantillonnage</b>		
<b>8</b>	Échantillonnage — Généralités .....	5
<b>9</b>	Appareillage .....	5
<b>9.1</b>	Méthode d'échantillonnage A .....	5
<b>9.2</b>	Méthode d'échantillonnage B .....	5
<b>10</b>	Point d'échantillonnage .....	5
<b>11</b>	Méthodes d'échantillonnage .....	5
<b>11.1</b>	Méthode d'échantillonnage A (avec flacons d'échantillonnage) .....	5
<b>11.2</b>	Méthode d'échantillonnage B (avec système de surveillance) .....	5

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

ISO 5884:1987  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4b33-bfbb-a5362b511a20-iso-5884-1987>

**Section trois : Méthodes de mesure de la contamination particulaire solide**

<b>12</b>	Méthode microscopique .....	7
12.1	Principe .....	7
12.2	Appareillage .....	7
12.3	Mode opératoire .....	7
12.4	Étalonnage du microscope .....	8
12.5	Comptage de l'échantillon .....	8
12.6	Procès-verbal d'essai .....	9
<b>13</b>	Méthode utilisant un compteur automatique de particules .....	9
13.1	Principe .....	9
13.2	Appareillage .....	9
13.3	Réactifs et matériaux .....	10
13.4	Étalonnage du compteur automatique de particules .....	10
13.5	Mode opératoire .....	10
13.6	Expression des résultats .....	11
13.7	Erreurs de mesure .....	11
13.8	Procès-verbal d'essai .....	11
<b>14</b>	Méthode gravimétrique .....	11
14.1	Principe .....	11
14.2	Appareillage .....	11
14.3	Mode opératoire .....	11
14.4	Expression des résultats .....	13
14.5	Erreurs de mesure .....	13
14.6	Procès-verbal d'essai .....	13
<b>Section quatre : Procès-verbaux d'essai</b>		
<b>15</b>	Procès-verbal d'essai .....	14
15.1	Généralités .....	14
15.2	Formulaire de procès-verbal d'essai .....	14
15.3	Informations minimales à inclure dans le procès-verbal d'essai .....	14

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 5884:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987>

# Aéronautique et espace — Systèmes de fluides et éléments constitutifs — Méthodes de prélèvement et de mesure de la contamination particulaire solide des fluides hydrauliques

## 0 Introduction

### 0.1 Généralités

La conception des matériels hydrauliques modernes pour l'aéronautique et l'espace, leur emploi et leurs performances dépendent largement de la nature et de l'état des fluides hydrauliques utilisés.

La qualité et l'utilisation de ces fluides hydrauliques sont déterminées par différents facteurs (par exemple la stabilité thermique, la viscosité), mais surtout par le niveau de contamination particulaire solide qui doit être contrôlé régulièrement lorsqu'il doit rester à l'intérieur de limites déterminées.

Afin d'obtenir des résultats d'essai comparables, il faut utiliser des méthodes d'essai équivalentes telles que décrites dans la présente Norme internationale.

Du fait de l'évolution rapide et de l'amélioration des systèmes hydrauliques et de leurs éléments constitutifs, qui doivent répondre à des exigences élevées, le problème de la contamination particulaire solide des fluides hydrauliques passe de plus en plus au premier plan. La nécessité de respecter un niveau déterminé de pureté des fluides utilisés dans les systèmes hydrauliques exige une surveillance permanente du nombre et de la dimension des contaminants particulaires solides.

### 0.2 Contamination particulaire solide

La contamination particulaire solide peut être à l'origine de l'abrasion et de l'usure et, par suite, réduit la durée de vie des éléments constitutifs d'un système hydraulique.

Dans un système hydraulique

- a) les éléments sont sujets à une érosion (principalement les éléments à vitesse d'écoulement élevée);
- b) toutes les pièces mobiles sont sujettes à une usure par abrasion;
- c) les orifices de régulation sont sujets à un colmatage (dépôt de fines particules dans l'alésage de mesure).

### 0.3 Causes de la contamination particulaire solide

La contamination particulaire solide des fluides hydrauliques peut être générée par le circuit, venir de l'extérieur, être introduite pendant la construction ou lors des opérations d'entretien, par exemple contamination par

- a) les particules de poussière dans l'air;
- b) les particules métalliques résultant de la fabrication des pièces;
- c) les résidus de sable sur des pièces coulées;
- d) l'abrasion de joints d'étanchéité;
- e) les couches d'oxyde sur les cordons de soudure ou sur des pièces en acier formées ou traitées à chaud;
- f) les variations des caractéristiques chimiques ou physiques dans les conditions de fonctionnement hydraulique des fluides;
- g) l'entretien des systèmes hydrauliques (par exemple fibres, contamination secondaire);
- h) l'usure des éléments constitutifs;
- i) la pénétration de particules par les garnitures d'étanchéité des segments de piston.

### 0.4 Présentation de la présente Norme internationale

La présente Norme internationale est subdivisée en quatre sections, comme suit :

- Section un : Nettoyage des appareils et des flacons d'échantillonnage (chapitres 3 à 7);
- Section deux : Échantillonnage (chapitres 8 à 11);
- Section trois : Méthodes de mesure de la contamination particulaire solide (chapitres 12 à 14);
- Section quatre : Procès-verbaux d'essai (chapitre 15).

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes de mesure pour la détermination du niveau de contamination particulaire solide des fluides hydrauliques utilisés dans les systèmes hydrauliques et les équipements destinés à l'aéronautique et à l'espace. Trois méthodes sont spécifiées dans la présente Norme internationale :

- a) la méthode microscopique;
- b) la méthode de comptage automatique des particules;
- c) la méthode gravimétrique.

De plus, la présente Norme internationale fixe les méthodes de nettoyage des appareils et des flacons d'échantillonnage et spé-

cifie les produits de nettoyage et la manière de préparer ces produits. Les exigences relatives au choix du point d'échantillonnage et aux différentes méthodes d'échantillonnage sont aussi spécifiées.

## 2 Références

ISO 3722, *Transmissions hydrauliques — Flacons de prélèvement — Homologation et contrôle des méthodes de nettoyage.*

ISO 4402, *Transmissions hydrauliques — Étalonnage des compteurs automatiques de particules en suspension dans les liquides — Méthode utilisant une fine poussière d'essai ("Air Cleaner Fine Test Dust").*

ARP 1192 A, *Procedure for calibration and verification.*

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

[ISO 5884:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2dfl-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2dfl-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987>

## Section un : Nettoyage des appareils et des flacons d'échantillonnage

### 3 Nettoyage

Lors de la mesure de la contamination particulaire solide des fluides hydrauliques, les résultats d'essai peuvent être erronés en raison d'un nettoyage insuffisant.

Afin d'obtenir des résultats corrects et reproductibles en tout lieu et à tout instant, il est important que les conditions préliminaires préventives d'une contamination particulaire solide additionnelle de l'échantillonnage du fluide hydraulique soient respectées.

Une contamination particulaire solide additionnelle peut être causée par l'utilisation d'appareils mal nettoyés pour la mesure.

Tous les appareils utilisés pour la détermination du niveau de contamination particulaire solide des fluides hydrauliques doivent être soigneusement nettoyés, conformément à la méthode spécifiée au chapitre 7, avant d'être utilisés. Les appareils doivent résister aux produits de nettoyage et aux fluides échantillonnés.

### 4 Solvants pour le nettoyage

Les solvant spécifiés en 4.1 à 4.3 doivent être utilisés pour appliquer la méthode de nettoyage.

**4.1 Solvant A : eau déminéralisée ou distillée ou déionisée ou osmosée.**

**4.2 Solvant B : propanol-2** (alcool isopropylique rectifié), pur pour analyse.

**4.3 Solvant C : éther de pétrole, solvant halogéné, ou autres produits équivalents.**

### 5 Filtration des solvants

#### 5.1 Filtration sous pression

##### 5.1.1 Appareillage

**5.1.1.1 Réservoir sous pression**, en acier inoxydable.

**5.1.1.2 Distributeur de solvant filtré**, avec support de filtre.

**5.1.1.3 Membrane filtrante**, de dimension de pores inférieure ou égale à 0,5 µm.

##### 5.1.2 Méthode

Le distributeur de solvant filtré (5.1.1.2), muni de la membrane filtrante (5.1.1.3), doit être relié, au moyen d'un tuyau flexible, au réservoir sous pression (5.1.1.1) contenant le solvant. Le distributeur doit produire un jet de solvant filtré pour le nettoyage des surfaces. Un nettoyage préliminaire n'est pas nécessaire.

### 5.2 Filtration sous vide

#### 5.2.1 Appareillage

**5.2.1.1 Pompe à vide.**

**5.2.1.2 Dispositif de filtration**, en acier inoxydable ou en verre.

**5.2.1.3 Fioles de nettoyage.**

**5.2.1.4 Membrane filtrante**, de dimension de pores inférieure ou égale à 0,5 µm.

#### 5.2.2 Méthode

Le dispositif de filtration (5.2.1.2) des solvants doit être équipé de la membrane filtrante (5.2.1.4) pour la filtration sous vide du solvant et doit être raccordé à la pompe à vide (5.2.1.1) au moyen d'un tuyau flexible. Le solvant doit être filtré à travers la membrane filtrante par la dépression dans la bouteille à vide du dispositif de filtration. Le filtrat recueilli dans la bouteille à vide doit ensuite être versé dans la fiole de nettoyage (5.2.1.3) correspondante.

### 6 Flacons d'échantillonnage

Les flacons d'échantillonnage doivent être en verre, doivent avoir un volume nominal de 250 ml et un volume minimal de 150 ml, et doivent être obturés avec des bouchons (de préférence en résine phénolique) qui ne provoquent pas de contamination. Dans le cas contraire, il faut utiliser un film plastique qui ne génère pas de particules et qui est compatible avec le fluide hydraulique.

### 7 Méthodes de nettoyage

#### 7.1 Conditions générales

Pour exclure toute contamination secondaire excessive par des fibres de tissu, le personnel chargé de l'exécution du nettoyage doit porter des vêtements non pelucheux (par exemple coiffe, blouse, bottes).

Les conditions du laboratoire doivent être telles que le niveau de propreté spécifié soit obtenu de façon répétitive.

Ces conditions sont sans objet lorsque le nettoyage est exécuté dans un environnement propre tel qu'une salle ou une enceinte tout à fait propre.

## 7.2 Méthode de nettoyage du distributeur de solvant filtré et du dispositif de filtration

Avant utilisation, tous les éléments du distributeur de solvant filtré doivent être nettoyés conformément à la méthode suivante :

- a) rincer avec un fluide dégraissant;
- b) laver soigneusement dans une solution de détergent et d'eau chaude;
- c) rincer deux fois avec de l'eau chaude (à une température de 40 °C à 60 °C);
- d) rincer deux fois avec du solvant A (4.1), filtré à travers une membrane de dimension de pores inférieure ou égale à 0,5 µm;
- e) rincer trois fois avec du solvant B (4.2), filtré à travers une membrane de dimension de pores inférieure ou égale à 0,5 µm;
- f) finir par rincer trois fois avec du solvant C (4.3), filtré à travers une membrane de dimension de pores inférieure ou égale à 0,5 µm.

Pendant les opérations d) à f), on doit prendre soin de rincer sous pression du haut vers le bas toute la surface des appareils.

## 7.3 Méthode de nettoyage des flacons d'échantillonnage

Avant utilisation, les flacons d'échantillonnage et leurs bouchons doivent être soigneusement nettoyés conformément à la méthode spécifiée en 7.2a) à f) pour le distributeur de solvant filtré et le dispositif de filtration. Pendant les opérations d) à f), on doit prendre soin de rincer sous pression du haut vers le bas toute la surface des flacons d'échantillonnage.

Après la dernière opération de rinçage, un petit volume du solvant C reste dans le flacon d'échantillonnage. La pression gazeuse en résultant à l'intérieur du flacon d'échantillonnage empêche la contamination de celui-ci au moment de l'ouverture. Lorsqu'on utilise une feuille plastique de 100 mm × 100 mm, celle-ci doit également être rincée avec du solvant C filtré, puis placée sur le goulot du flacon, les bords pliés vers le bas, et le bouchon doit être vissé sur le flacon. Afin d'éviter toute rupture de la feuille plastique, le bouchon ne doit pas être serré trop fort.

## 7.4 Contrôle du nettoyage

Les flacons d'échantillonnage nettoyés doivent être contrôlés conformément à l'ISO 3722.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 5884:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2df1-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987>



## Section deux : Échantillonnage

### 8 Échantillonnage — Généralités

Pour la mesure de la contamination particulaire solide des fluides hydrauliques, le choix du point de prélèvement sur un système hydraulique et la méthode de prélèvement sont d'une grande importance pour l'obtention d'échantillons représentatifs.

### 9 Appareillage

Tout l'appareillage utilisé pour les méthodes d'échantillonnage A et B doit être soigneusement nettoyé conformément aux méthodes spécifiées au chapitre 7.

#### 9.1 Méthode d'échantillonnage A

**9.1.1 Flacons d'échantillonnage**, tels que spécifiés au chapitre 6.

Les flacons d'échantillonnage ne doivent pas contenir plus de 200 particules supérieures à 10 µm ni plus de 500 particules supérieures à 5 µm par 100 ± 5 ml.

#### 9.2 Méthode d'échantillonnage B

**9.2.1 Système de surveillance**, équipé de membranes filtrantes aptes à être utilisées ensuite pour la méthode microscopique ou gravimétrique (voir chapitres 12 et 14).

**9.2.2 Flacon collecteur gradué.**

### 10 Point d'échantillonnage

Le point d'échantillonnage diffère d'un système hydraulique à l'autre et doit être déterminé par le bureau d'études. Toutefois, ce point devrait se situer à l'endroit où se trouve la plus grande probabilité d'une répartition représentative de la contamination particulaire solide.

Il est recommandé et, dans certains cas, nécessaire de faire fonctionner le système à plein débit afin d'assurer que l'échantillon prélevé soit représentatif du système hydraulique en conditions de vol.

En déterminant le point d'échantillonnage, on doit tenir compte des critères suivants :

a) La valve d'échantillonnage doit fermer automatiquement et être munie d'un couvercle séparé, à joint d'étanchéité incorporé pouvant soutenir la pression du système, et doit être montée au point d'échantillonnage sans que les tuyauteries de raccordement ne soient trop longues.

b) Le prélèvement d'un échantillon du réservoir du système n'est pas obligatoirement représentatif du système.

### 11 Méthodes d'échantillonnage

**11.1 Méthode d'échantillonnage A** (avec flacons d'échantillonnage)

**11.1.1** La valve d'échantillonnage du système hydraulique doit être pourvue d'un couvercle. Avant de l'enlever, nettoyer le couvercle avec un tissu non pelucheux.

Ouvrir et fermer alternativement la valve d'échantillonnage trois ou quatre fois, durant un court laps de temps.

**11.1.2** Ouvrir la valve d'échantillonnage et laisser couler une certaine quantité de fluide hydraulique dans un récipient, afin de rincer le système d'échantillonnage (un volume minimal de 100 ml est recommandé). En déterminant le volume minimal du liquide de rinçage, on doit normalement tenir compte du volume total de la tuyauterie de raccordement.

**11.1.3** Enlever, du flacon d'échantillonnage (9.1.1), le bouchon obturateur équipé d'une feuille ou d'un insert en matière plastique et laisser s'écouler le solvant du flacon. Remplir le flacon d'échantillonnage jusqu'à 50 à 70 % de son volume (100 ml au minimum).

**11.1.4** Ne pas actionner la valve d'échantillonnage pendant toute la durée de l'échantillonnage.

**11.1.5** Retirer le flacon d'échantillonnage du courant d'échantillonnage.

Fermer le flacon d'échantillonnage avec son bouchon obturateur muni de la feuille ou de l'insert en plastique, comme spécifié au chapitre 6.

Fermer la valve d'échantillonnage. Ne pas essuyer la valve d'échantillonnage afin d'éviter une contamination secondaire. Visser le couvercle sur la valve d'échantillonnage.

**11.1.6** Identifier l'échantillon conformément à 15.3.

**11.2 Méthode d'échantillonnage B** (avec système de surveillance)

**11.2.1** Raccorder le dispositif d'échantillonnage à l'accouplement d'attache rapide.

Monter le système de surveillance (9.2.1) dans le dispositif d'échantillonnage.

Régler le distributeur à trois voies de telle manière que le fluide hydraulique soit dérivé par un tuyau flexible avant d'entrer dans le système de surveillance.

**11.2.2** Ouvrir la valve d'échantillonnage et laisser couler une certaine quantité de fluide hydraulique dans un récipient, afin

de rincer le système d'échantillonnage (un volume minimal de 100 ml est recommandé). En déterminant le volume minimal du liquide de rinçage, on doit normalement tenir compte du volume total de la tuyauterie de raccordement.

**11.2.3** Régler le distributeur à trois voies de telle manière que le fluide hydraulique soit filtré à travers le système de surveillance et s'écoule dans le flacon collecteur gradué (9.2.2).

**11.2.4** Fermer la valve d'échantillonnage.

**11.2.5** Lorsque le volume nécessaire à l'échantillonnage ( $100 \pm 5$  ml) est prélevé, remettre le distributeur à trois voies dans sa position initiale.

**11.2.6** Avant d'enlever le système de surveillance, placer l'injecteur et prendre soin que le reste du liquide passe par le

système de surveillance. Enlever ensuite le système de surveillance et mettre les couvercles et les bouchons.

NOTE — Toute la procédure devrait être exécutée en observant les instructions du fabricant du système.

**11.2.7** Identifier le système de surveillance conformément à 15.3.

**11.2.8** Le transfert du système de surveillance équipé des membranes filtrantes, depuis le point d'échantillonnage jusqu'au laboratoire, doit se faire avec soin de façon que les contaminants ne se détachent pas de la membrane. Le côté contaminé doit toujours être dirigé vers le haut et la détermination doit être effectuée aussitôt que possible.

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

[ISO 5884:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2dfl-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50b3e44c-2dfl-4f33-bfbb-a53be2b51328/iso-5884-1987>

## Section trois : Méthodes de mesure de la contamination particulaire solide

Trois méthodes de mesure pour la détermination de la contamination particulaire solide des fluides hydrauliques sont spécifiées dans la présente Norme internationale :

- a) la méthode microscopique (voir chapitre 12);
- b) la méthode de comptage automatique des particules (voir chapitre 13);
- c) la méthode gravimétrique (voir chapitre 14).

### 12 Méthode microscopique

#### 12.1 Principe

Filtration d'une quantité connue de fluide, par dépression à travers une membrane filtrante quadrillée de façon à retenir les contaminants solides à la surface du filtre. Comptage et classement des particules en domaines de dimensions, compte tenu de leur plus grande dimension.

Le filtre est rendu transparent pour l'analyse microscopique en lumière transmise et est laissé opaque pour l'analyse microscopique en lumière incidente. Dans le cas d'un éclairage incident, il est recommandé qu'il soit multiple ou épiscopique pour réduire les ombres portées.

#### 12.2 Appareillage

##### 12.2.1 Appareil de filtration, comprenant

- un entonnoir, en verre ou en acier inoxydable, d'une capacité d'environ 250 ml (150 ml au minimum);
- une pince de serrage;
- une base en verre ou en acier inoxydable, contenant une grille support-filtre en verre fritté ou en acier inoxydable.

##### 12.2.2 Couvercle pour entonnoir (élément de boîte de Petri, par exemple).

**12.2.3 Membranes filtrantes**, de diamètre supérieur ou égal à 47 mm, quadrillées, dont les pores ont une dimension inférieure ou égale à 1,2 µm. Chaque carré a des côtés de 3,08 mm et sa surface est égale à environ 1/100 de la surface de filtration.

##### 12.2.4 Fiole à vide.

**12.2.5 Éprouvette graduée**, d'une capacité minimale de 100 ml.

##### 12.2.6 Dispositif permettant d'obtenir un vide réglable.

**12.2.7 Distributeur de solvant**, permettant d'assurer la distribution du solvant C filtré (système fonctionnant sous pression et faisant passer le solvant, sous la forme d'un jet fin, à travers une membrane filtrante dont les pores ont une dimension inférieure ou égale à 0,5 µm).

**12.2.8 Pince**, en acier inoxydable, à bouts plats.

**12.2.9 Lames de microscope**, des lames supérieures d'une épaisseur maximale de 0,25 mm et des lames inférieures d'une épaisseur minimale de 1 mm étant recommandées, ou **boîte de Petri** avec couvercle.

**12.2.10 Produits et matériels permettant de rendre la membrane filtrante transparente.**

NOTE — Lorsqu'une huile d'immersion est utilisée, son indice de réfraction doit être du même ordre que celui de la membrane filtrante.

**12.2.11 Microscope monoculaire, binoculaire ou à projection**, fournissant des grossissements de X40 et de X100 pour l'analyse en lumière incidente et, en plus, de X400 pour l'analyse en lumière transmise, équipé d'un oculaire avec réticule micrométrique à étalonner sur les grossissements spécifiés.

**12.2.12 Micromètre de platine**, gradué en 0,1 mm et 0,01 mm.

**12.2.13 Lampe de microscope**, à intensité réglable, utilisée comme source de lumière incidente ou transmise.

NOTE — Avant utilisation, l'appareil de filtration (12.2.1), le couvercle pour entonnoir (12.2.2), la pince (12.2.8), la boîte de Petri et les lames de microscope (12.2.9) doivent être nettoyés conformément à la méthode spécifiée en 7.2.

### 12.3 Mode opératoire

L'utilisation d'une enceinte dépoussiérée à flux laminaire pour la filtration permet de réduire la contamination extérieure.

#### 12.3.1 Essai de filtration à blanc

Cet essai doit être exécuté périodiquement, conformément aux exigences de l'assurance de qualité, afin de vérifier la conformité de la méthode de nettoyage et de contrôle.

**12.3.1.1** Au moyen de la pince (12.2.8), retirer une membrane filtrante (12.2.3) de son emballage et la rincer sur les deux faces avec du solvant C filtré.

**12.3.1.2** Placer la membrane, face quadrillée vers le haut, sur la base de l'appareil de filtration, poser l'entonnoir préalablement rincé, sans le faire glisser, sur la membrane et assembler le tout à l'aide de la pince de serrage.