

---

---

**Méthodes d'essai des filtres à huile de  
lubrification à passage intégral pour  
moteurs à combustion interne —**

**Partie 11:  
Filtres à nettoyage automatique**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Methods of test for full-flow lubricating oil filters for internal combustion  
engines*

*Part 11: Self-cleaning filters*

*ISO 4548-11:1997*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f4e0971-2a4d-45d1-90e4-  
e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f4e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997)



## Sommaire

<b>1</b>	<b>Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Références normatives</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Définitions</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Symboles graphiques</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Méthode d'essai du pouvoir d'arrêt absolu (plus grande particule passante)</b>	<b>2</b>
<b>5.1</b>	<b>Principe</b>	<b>2</b>
<b>5.2</b>	<b>Équipement et matériaux d'essai</b>	<b>2</b>
<b>5.3</b>	<b>Mode opératoire</b>	<b>5</b>
<b>5.4</b>	<b>Résultats des essais</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Méthode d'essai de la caractéristique débit/pression différentielle</b>	<b>6</b>
<b>6.1</b>	<b>Principe</b>	<b>6</b>
<b>6.2</b>	<b>Équipement et matériaux d'essai</b>	<b>6</b>
<b>6.3</b>	<b>Mode opératoire</b>	<b>6</b>
<b>6.4</b>	<b>Résultats des essais</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Méthodes d'essai pour l'évaluation de l'efficacité gravimétrique et de la capacité de nettoyage automatique du filtre complet</b>	<b>8</b>
<b>7.1</b>	<b>Principe</b>	<b>8</b>
<b>7.2</b>	<b>Équipement et matériaux d'essai</b>	<b>8</b>
<b>7.3</b>	<b>Mode opératoire d'essai des filtres à nettoyage automatique continu</b>	<b>10</b>
<b>7.4</b>	<b>Mode opératoire d'essai des filtres à nettoyage automatique intermittent</b>	<b>12</b>
<b>7.5</b>	<b>Résultats d'essai</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Essai de résistance de l'élément filtrant aux pressions différentielles élevées</b>	<b>14</b>
<b>8.1</b>	<b>Principe</b>	<b>14</b>

© ISO 1997

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 l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Internet central@iso.ch

X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

<b>8.2 Équipement et matériaux d'essai</b> .....	14
<b>8.3 Mode opératoire</b> .....	14
<b>8.4 Résultats des essais</b> .....	14
<b>9 Essai de résistance des éléments filtrants aux températures élevées</b> .....	14
<b>9.1 Principe</b> .....	14
<b>9.2 Équipement et matériaux d'essai</b> .....	15
<b>9.3 Mode opératoire</b> .....	15
<b>9.4 Résultats de l'essai</b> .....	15
<b>10 Essai des effets de la présence d'eau</b> .....	15
<b>10.1 Principe</b> .....	15
<b>10.2 Équipement et matériaux d'essai</b> .....	15
<b>10.3 Mode opératoire</b> .....	17
<b>10.4 Résultats de l'essai</b> .....	17
<b>11 Essai de stabilité mécanique à l'alternance directionnelle du débit</b> .....	17
<b>11.1 Principe</b> .....	17
<b>11.2 Équipement et matériaux d'essai</b> .....	17
<b>11.3 Mode opératoire</b> .....	19
<b>11.4 Résultats des essais</b> .....	19
<b>11.5 Critères d'acceptation</b> .....	19
<b>Annexe A (informative) Exemples de courbes de la pression différentielle en fonction du temps</b> .....	20
<b>Annexe B (informative) Bibliographie</b> .....	22

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4548-11:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/181e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4548-11 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*, sous-comité SC 7, *Essais des filtres à huile*.

L'ISO 4548 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes d'essai des filtres à huile de lubrification à passage intégral pour moteurs à combustion interne*:

- *Partie 1: Caractéristique débit/pression différentielle*
- *Partie 2: Caractéristiques de l'organe de dérivation du filtre*
- *Partie 3: Résistance aux pressions différentielles élevées et aux hautes températures*
- *Partie 4: Efficacité initiale, capacité de rétention et efficacité cumulée (méthode gravimétrique)*
- *Partie 5: Essais de simulation de démarrage à froid et de résistance aux impulsions hydrauliques*
- *Partie 6: Essai d'éclatement à la pression statique*
- *Partie 7: Essai de fatigue aux vibrations*
- *Partie 9: Essais des clapets de non-retour aval et amont*
- *Partie 10: Capacité de rétention et efficacité cumulée en présence d'eau dans l'huile*
- *Partie 11: Filtres à nettoyage automatique*
- *Partie 12: Capacité de rétention de contaminant et efficacité de filtrage par comptage de particules*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 4548 sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

L'ISO 4548 prescrit des méthodes d'essai normalisées pour mesurer les caractéristiques des filtres à huile de lubrification à passage intégral pour moteurs à combustion interne. Elle est élaborée en plusieurs parties, chacune traitant d'une caractéristique de fonctionnement particulière.

L'ensemble de ces essais fournit les renseignements nécessaires à l'évaluation des caractéristiques d'un filtre mais, si cela est convenu entre l'acheteur et le fabricant, chaque essai peut être effectué séparément.

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

[ISO 4548-11:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f4e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f4e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997>

Page blanche

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

ISO 4548-11:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f4e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997>

# Méthodes d'essai des filtres à huile de lubrification à passage intégral pour moteurs à combustion interne —

## Partie 11: Filtres à nettoyage automatique

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4548 prescrit des essais permettant de déterminer les caractéristiques essentielles des filtres à huile à nettoyage automatique pour moteurs à combustion interne. Elle est applicable aux filtres à nettoyage automatique continu ou intermittent.

Ce type de filtre présente une inversion périodique du sens d'écoulement du liquide à travers l'élément filtrant, ce qui entraîne l'élimination des particules retenues dans le filtre. Cependant, cela exerce également des contraintes mécaniques sur le milieu filtrant. C'est la raison pour laquelle les essais prescrits dans la présente partie de l'ISO 4548 sont conçus pour vérifier les caractéristiques individuelles des éléments filtrants dans des conditions de fonctionnement simulées et confirmer leur capacité à supporter sans dommage des variations de la pression d'huile et de la température, des variations du sens d'écoulement et la présence d'eau.

L'équipement et les modes opératoires prescrits dans la présente partie de l'ISO 4548 sont recommandés pour des filtres ayant un débit nominal inférieur ou égal à 1 600 l/min.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 4548. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 4548 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1219-1:1991, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 1: Symboles graphiques.*

ISO 2942:1994, *Transmissions hydrauliques — Éléments filtrants — Vérification de la conformité de fabrication et détermination du point de première bulle.*

ISO 3722:1976, *Transmissions hydrauliques — Flacons de prélèvement — Homologation et contrôle des méthodes de nettoyage.*

ISO 4405:1991, *Transmissions hydrauliques — Pollution des fluides — Détermination de la pollution particulaire par la méthode gravimétrique.*

ISO 4548-1:—<sup>1)</sup>, *Méthodes d'essai des filtres à huile de lubrification à passage intégral pour moteurs à combustion interne — Partie 1: Caractéristique débit/pression différentielle.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 4548-1:1982)

ISO 11841-1:—<sup>2)</sup>, *Véhicules routiers et moteurs à combustion interne — Vocabulaire relatif aux filtres — Partie 1: Définitions des filtres et de leurs composants.*

ISO 11841-2:—<sup>2)</sup>, *Véhicules routiers et moteurs à combustion interne — Vocabulaire relatif aux filtres — Partie 2: Définitions des caractéristiques des filtres et de leurs composants.*

ISO 12103-1:—<sup>2)</sup>, *Véhicules routiers — Poussière pour l'essai des filtres — Partie 1: Poussière d'essai d'Arizona.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 4548, les définitions données dans l'ISO 11841-1 et dans l'ISO 11841-2 s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes.

#### 3.1 filtre à nettoyage automatique continu

filtre dont la fonction de nettoyage des éléments filtrants fonctionne en permanence, indépendamment des conditions de fonctionnement du filtre et du degré de colmatage du milieu filtrant

#### 3.2 filtre à nettoyage automatique intermittent

filtre dont la fonction de nettoyage des éléments filtrants ne fonctionne que lorsque l'un des paramètres opérationnels caractéristiques du filtre (temps, pression différentielle, etc.) atteint une valeur prédéterminée

#### 3.3 capacité de rétention

masse d'un contaminant spécifique pouvant être retenue par l'élément filtrant fonctionnant à son débit nominal avant que sa pression différentielle n'atteigne une valeur spécifiée, telle que la valeur déclenchant le nettoyage

#### 3.4 efficacité de filtration

capacité du filtre à retenir des particules présentes dans le liquide à filtrer

#### 3.5 pouvoir d'arrêt absolu

diamètre, exprimé en micromètres, de la plus grande particule sphérique non déformable capable de passer à travers l'élément filtrant dans des conditions d'essai prédéterminées

#### 3.6 pression

pression manométrique

### 4 Symboles graphiques

Les symboles graphiques utilisés dans la présente partie de l'ISO 4548 sont conformes à l'ISO 1219-1.

### 5 Méthode d'essai du pouvoir d'arrêt absolu (plus grande particule passante)

#### 5.1 Principe

L'essai sur l'élément filtrant consiste à filtrer une suspension de microbilles de verre calibrées au débit nominal de l'élément filtrant à vérifier. L'examen microscopique de toutes les billes ayant traversé l'élément filtrant permet ensuite de mesurer le diamètre de la sphère la plus grande ayant traversé l'élément filtrant.

Cet essai donne une indication sur le diamètre du plus gros pore ouvert du milieu filtrant employé.

NOTE — L'essai ne s'applique qu'aux éléments filtrants et non aux filtres complets. L'essai sur filtre complet peut être réalisé par accord entre le client et le fournisseur.

2) À publier.



## 5.2 Équipement et matériaux d'essai

### 5.2.1 Liquide d'essai

Sauf convention contraire entre le fournisseur et l'acheteur du filtre, l'huile à utiliser pour les essais doit être une huile minérale pure, présentant la même viscosité cinématique que celle prescrite pour une huile ISO VG 15 (voir [1]), et utilisée à température ambiante.

### 5.2.2 Contaminant

L'essai du pouvoir d'arrêt absolu est réalisé à l'aide de microbilles de verre dont les tailles sont réparties comme prescrit dans le tableau 1.

**Tableau 1 — Distribution granulométrique des microbilles de verre**

Diamètre μm	Masse %
< 20	5 ± 3
≥ 20 mais < 40	10 ± 3
≥ 40 mais < 60	20 ± 3
≥ 60 mais < 100	30 ± 5
≥ 100 mais < 200	35 ± 5

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.2.3 Instruments de mesure

Les instruments de mesure doivent présenter une exactitude de mesure conforme aux indications du tableau 2.

ISO 4548-11:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f1e0971-2a4d-45d1-90e4-e8f6cbd64a3f/iso-4548-11-1997>  
**Tableau 2 — Exactitude des instruments de mesure**

Paramètre mesuré	Exactitude %
Débit d'essai	± 5
Pression relative	± 2
Pression différentielle	± 4
Température	± 1

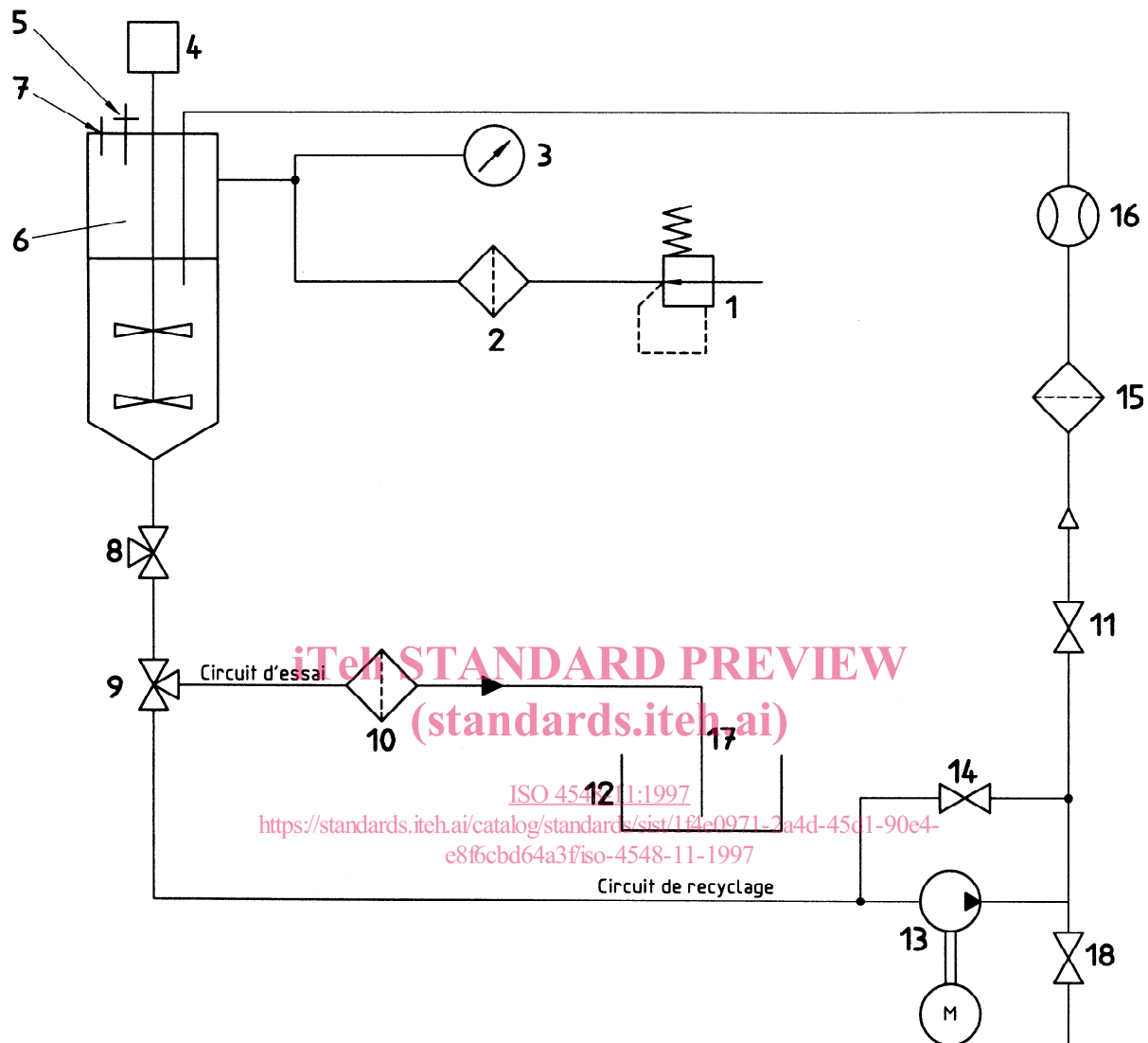
### 5.2.4 Banc d'essai

Le banc d'essai est représenté sous forme de schéma à la figure 1. Il doit comprendre les éléments énumérés de 5.2.4.1 à 5.2.4.3.

**5.2.4.1** Régulateur de pression **1**, capable de réguler la pression maintenue dans le réservoir **6** pour garantir que le débit du liquide dans le filtre essayé **10** est à sa valeur nominale. Des essais sont nécessaires pour déterminer la courbe du débit d'huile en fonction de la pression d'air.

**5.2.4.2** Pompe centrifuge **13**, capable d'obtenir un écoulement turbulent dans les tuyauteries avec un nombre de Reynolds,  $Re$ , supérieur à 3 000.

**5.2.4.3** Filtre de dépollution **15**, capable de garantir un niveau de contamination particulaire du circuit inférieur ou égal à 2 mg/l, conformément à l'ISO 4405.



### Légende

- |   |                                       |    |                              |
|---|---------------------------------------|----|------------------------------|
| 1 | Régulateur de pression d'air          | 10 | Filtre en essai              |
| 2 | Filtre (< 0,8 µm)                     | 11 | Robinet d'isolement          |
| 3 | Manomètre d'entrée                    | 12 | Flacon d'échantillonnage     |
| 4 | Agitateur (1 500 r/min à 2 000 r/min) | 13 | Pompe centrifuge             |
| 5 | Limiteur de pression                  | 14 | Robinet d'isolement          |
| 6 | Réservoir de mélange (capacité: 5 l)  | 15 | Filtre de dépollution        |
| 7 | Orifice d'introduction du contaminant | 16 | Débitmètre                   |
| 8 | Robinet d'isolement                   | 17 | Tube flexible neuf et propre |
| 9 | Distributeur à trois voies            | 18 | Vanne d'échantillonnage      |

Figure 1 — Banc d'essai pour mesurer la plus grande particule passante

## 5.3 Mode opératoire

### 5.3.1 Préparation du banc d'essai

5.3.1.1 Remplir le réservoir de mélange **6** avec 4 l de liquide d'essai et ouvrir les robinets d'isolement (**8**, **11** et **14**).

5.3.1.2 Placer le distributeur à trois voies **9** dans la position permettant de laisser passer l'huile dans le circuit de recyclage.

5.3.1.3 Démarrer la pompe **13** et fermer lentement le robinet **14** pour laisser le liquide passer à travers le filtre de dépollution pendant environ 30 min.

5.3.1.4 Prélever un échantillon de liquide au niveau de la vanne **18** et vérifier que son taux de pollution particulaire est inférieur ou égal à 2 mg/l, conformément à l'ISO 4405.

5.3.1.5 Si le taux n'est pas satisfaisant, continuer la dépollution ou installer un filtre de dépollution **15** plus efficace.

5.3.1.6 Si le taux de pollution est satisfaisant, arrêter la pompe **13**, fermer les robinets d'isolement (**8**, **11** et **14**) et placer le distributeur à trois voies **9** dans la position permettant de laisser passer l'huile dans le circuit d'essai.

### 5.3.2 Vérification de l'intégrité

Vérifier l'intégrité de l'élément filtrant conformément à l'ISO 2942.

### 5.3.3 Essai du filtre

NOTE — Il convient que le débit d'essai ne soit pas supérieur à 20 l/min. Si l'élément filtrant essayé présente un débit inférieur à 20 l/min, il convient que l'essai soit effectué au débit nominal. Si son débit est supérieur à 20 l/min, il convient que l'essai soit réalisé avec un élément de technologie et de construction identiques, mais de hauteur réduite, de façon à ce que la vitesse d'écoulement à travers l'élément filtrant essayé soit la même que pour l'élément à qualifier.

5.3.3.1 Monter l'élément filtrant dans le corps de filtre ou la boîte d'essai du filtre à essayer **10** et installer l'ensemble sur le banc d'essai.

5.3.3.2 Mettre en route l'agitateur **4**.

5.3.3.3 À l'aide d'un entonnoir propre préparé conformément à l'ISO 3722, introduire dans l'orifice **7**, 0,025 g de contaminant mélangé auparavant dans 5 cm<sup>3</sup> de liquide d'essai.

5.3.3.4 Retirer l'entonnoir, fermer l'orifice **7** et laisser homogénéiser pendant 3 min.

5.3.3.5 En aval du filtre en essai, raccorder un tube souple n'ayant jamais été en contact avec des billes en verre.

5.3.3.6 À l'aide du régulateur de pression d'air **1**, mettre le réservoir de mélange sous pression pour obtenir le débit désigné à travers l'élément filtrant.

5.3.3.7 Placer un flacon d'échantillonnage **12** propre (exempt de billes de verre) sous le tube flexible **17**.

5.3.3.8 Ouvrir le robinet **8**, laisser passer tout le liquide d'essai à travers l'élément filtrant **10**, puis le collecter dans le flacon d'échantillonnage **12** propre.

5.3.3.9 Fermer le robinet **8** dès l'apparition d'air et fermer le régulateur de pression d'air **1**.

5.3.3.10 Analyser tout le liquide collecté comme suit:

- filtration sous vide sur une membrane de 47 mm de diamètre, à pores de 5 µm;
- rinçage de la membrane avec un solvant préalablement filtré à 1 µm;
- chauffage de la membrane à 80 °C pendant 20 min;

- d) examen au microscope de toute la surface effective de la membrane, et mesurage du diamètre des billes les plus grosses observées.

## 5.4 Résultats des essais

La taille de la plus grosse particule passant à travers l'élément filtrant est exprimée en micromètres et sa valeur est celle du diamètre de la bille de verre la plus grosse observée sur la membrane.

## 6 Méthode d'essai de la caractéristique débit/pression différentielle

### 6.1 Principe

Le filtre est soumis à des débits croissants puis décroissants pour déterminer la variation de la pression différentielle en fonction du débit.

Si la température du liquide filtré varie, sa viscosité se modifie. L'essai de pression différentielle réalisé avec un liquide de viscosité élevée sert à simuler la pression différentielle produite, par exemple, lors du démarrage à froid du moteur.

NOTE — L'essai est réalisé sur un filtre complet.

### 6.2 Équipement et matériaux d'essai

#### 6.2.1 Liquide d'essai

Sauf convention contraire entre le fournisseur et l'acheteur du filtre, l'huile à utiliser pour les essais doit être une huile minérale pure, présentant la même viscosité cinématique que celle prescrite pour une huile ISO VG 150.

#### 6.2.2 Instruments de mesure

Voir 5.2.3.

#### 6.2.3 Banc d'essai

Le banc d'essai est représenté sous forme de schéma à la figure 2.

Les prises de pression nécessaires pour mesurer la pression différentielle à travers le filtre complet doivent être percées à une distance égale à cinq fois la valeur du diamètre intérieur du tuyau en amont de l'orifice d'entrée du filtre, et à une distance égale à 10 fois cette même valeur en aval de l'orifice de sortie du filtre. Les tuyaux d'entrée et de sortie du filtre doivent être rectilignes et exempts d'obstructions sur une distance égale à huit fois le diamètre intérieur du tuyau en amont de l'orifice d'entrée du filtre et à 13 fois le diamètre intérieur du tuyau en aval de l'orifice de sortie du filtre. Une description complète de l'installation est donnée dans l'ISO 4548-1:—, article 7.

### 6.3 Mode opératoire

#### 6.3.1 Préparation du banc d'essai

En l'absence de filtre monté sur le banc d'essai:

- a) régler les robinets d'isolement 13 de manière à mettre le filtre de dépollution 12 en circuit;
- b) démarrer la pompe 2 et régler le débit à 1,2 fois le débit spécifié par le fournisseur;
- c) laisser circuler le liquide suffisamment longtemps pour permettre une stabilisation de la température à la valeur prescrite pour l'essai et pour atteindre un taux de pollution particulaire, mesuré conformément à l'ISO 4405, inférieur à 10 mg/l.