
Norme internationale



4020/1

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

Véhicules routiers — Filtres à combustible pour moteurs à combustion interne à allumage par compression — Partie 1 — Méthodes d'essai

Road vehicles — Fuel filters for automotive compression ignition engines — Part 1: Test methods

Première édition — 1979-06-01
Corrigée et réimprimée — 1980-07-01

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4020-1:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9b73e7-2ecc-4a93-a2ea-f08a1bb2ed7e/iso-4020-1-1979>

CDU 621.436-729.3

Réf. n° : ISO 4020/1-1979 (F)

Descripteurs : véhicule routier, moteur à combustion interne, moteur diesel, filtre à huile, essai.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 4020/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, et a été soumise aux comités membres en mai 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Pologne
Allemagne, R. F.	Iran	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Mexique	URSS
Espagne	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie
France	Pays-Bas	
Hongrie	Philippines	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques : <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69b73e7-2ecd-4a93-a2ea-f08a1bb2ed7e/iso-4020-1-1979>

Royaume-Uni
USA

Cette première édition incorpore le projet d'Additif 1 qui a été soumis aux comités membres en mars 1977. Ce projet d'Additif a été approuvé par les comités membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pologne
Allemagne, R. F.	Inde	Roumanie
Autriche	Iran	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Brésil	Japon	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	Turquie
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	URSS
Espagne	Pays-Bas	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvé pour des raisons techniques :

Australie
Royaume-Uni

SOMMAIRE	Page
1 Objet	1
2 Domaine d'application	1
3 Références	1
4 Termes et définitions	2
5 Matériaux d'essai	3
6 Essais	3
6.1 Essai de propreté des filtres neufs	3
6.2 Essai à la bulle	4
6.3 Essai de perte de charge des filtres neufs	4
6.4 Essai d'efficacité et de capacité	5
6.5 Essai d'efficacité de séparation d'eau	8
6.6 Essai de résistance à l'éclatement des éléments filtrants	9
6.7 Essai de résistance à l'éclatement des filtres complets	10
6.8 Essai de fatigue aux pulsations de pression	10
6.9 Essai de résistance aux vibrations	11
Annexes	
A Installations pour les essais	12
B Diagramme indiquant la rétention de particules et la perte de charge en fonction du temps de colmatage	22
C Détails supplémentaires pour l'essai d'efficacité de séparation d'eau	23
D Liquide d'essai pour essai filtre à combustible	24
E Préparation du contaminant du noir de carbone	25
F Détermination des matières insolubles dans de l'éther de pétrole, contenues dans le polluant organique concentré	29

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4020-1:1979
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9b73e7-2ecc-4a93-a2ea-0841362e974b/iso-4020-1-1979>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4020-1:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9b73e7-2ecc-4a93-a2ea-f08a1bb2ed7e/iso-4020-1-1979>

Véhicules routiers — Filtres à combustible pour moteurs à combustion interne à allumage par compression — Partie 1 — Méthodes d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

1 OBJET

La présente Norme internationale spécifie les types d'essais pour les filtres à combustible selon leur application.

L'ISO 4020/2 spécifie la classification des filtres.

La présente Norme internationale se limite aux filtres ayant une capacité jusqu'à 200 l/h.

Sous réserve d'un accord, ces essais, avec certaines modifications, peuvent aussi être utilisés pour des filtres de plus grande capacité.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale est applicable aux filtres à combustible dont sont équipés les moteurs diesel de véhicules routiers, et pour ceux utilisés dans les installations d'essai pour équipements d'injection.

Les essais décrits peuvent aussi être utilisés pour des filtres à combustible de moteurs diesel utilisant un combustible qui, par définition, ne contient pas de résidus.

3 RÉFÉRENCES

ISO 760, *Dosage de l'eau — Méthode de Karl Fischer (Méthode générale)*.

ISO 4020/2, *Véhicules routiers — Filtres à combustible pour moteurs à combustion interne à allumage par compression — Partie 2 : Valeurs d'essai et classification*.

4 TERMES ET DÉFINITIONS

N°	Terme	Symbole	Unité	Définition
1	Filtre fin	—	—	Filtre qui est utilisé pour la protection finale de l'équipement d'injection.
2	Préfiltre	—	—	Filtre qui est défini par son emplacement dans le système de carburant, c'est-à-dire en amont du filtre fin.
3	Crépine	—	—	Séparateur ayant des ouvertures fixes.
4	Sédimenteur	—	—	Séparateur dans lequel les impuretés sont retenues par différence de densité.
5	Efficacité	—	%	Mesure de la capacité d'un filtre à retenir une poussière d'essai spécifique présentée dans des conditions définies d'essai. C'est quantitativement exprimé par la relation de ce qui a été retenu par le filtre sur ce qui a été présenté.
6	Liquide d'essai	—	—	Le liquide à employer peut être différent pour les différents essais.
7	Durée de vie, capacité	T V	min l	Expression en termes de temps et de volume de liquide d'essai contaminé nécessaire pour colmater un élément filtrant à une perte de charge de 0,7 bar lorsque le liquide d'essai passe à un débit spécifique déterminé à travers le filtre
8	Perte de charge	Δp	mbar	Mesure de la différence des pressions prises à l'entrée et à la sortie d'un filtre quand un liquide d'essai s'écoule à travers le filtre à un débit spécifique déterminé.
9	Débit spécifique	Q	l/min l/h	Débit de fonctionnement normal auquel un liquide est passé à travers un filtre. Il peut être déterminé par le fabricant ou par accord entre le fabricant et l'utilisateur.
10	Contaminant organique	—	—	Suspension de noir de carbone finement fractionné dans un liquide d'essai, formulée pour fournir des caractéristiques de colmatage du filtre similaire à celle d'un combustible diesel normal.
11	Contaminant inorganique	—	—	Poussière d'oxyde d'aluminium fondu de taille de particule étroitement contrôlée. C'est le constituant incombustible qui est additionné au contaminant organique aux fins de trouver les propriétés d'efficacité d'un filtre.
12	Pression d'écrasement d'un élément filtrant	Δp	bar	Perte de charge à laquelle un élément filtrant colmaté, subit une défaillance structurale.
13	Pression d'éclatement d'un filtre complet	p	bar	Pression interne à laquelle le carter du filtre subit une défaillance structurale.
14	Essai à la bulle	V_B	ml/min	Indique le niveau de qualité d'un élément filtrant par la mesure du volume d'air échappé à travers le médium filtrant ou les joints dans une unité de temps, quand celui-ci est immergé dans un liquide à une profondeur et une pression interne déterminées.
15	Essai de propreté	W	mg	Essai permettant de déterminer le niveau de propreté des filtres neufs. Il décèle la quantité des impuretés véhiculées du côté propre du filtre dans des conditions d'essai déterminées.
16	Débit d'essai	Q	l/min l/h	Débit auquel le liquide d'essai s'écoule à travers le filtre pendant un essai spécifique. Il peut être différent du débit spécifique.
17	Eau non dissoute	—	—	Eau dispersée dans le liquide d'essai c'est-à-dire l'eau contenue dans le combustible diesel qui peut être séparé par des moyens physiques, par exemple par centrifugation.

NOTE — Toutes les pressions sont indiquées en bars, il suffira de les multiplier par 10^2 pour les obtenir en kPa (1 bar = 10^5 Pa).

5 MATÉRIAUX D'ESSAI

5.1 Liquide d'essai

Le liquide d'essai utilisé pour tous les essais, l'essai de séparation d'eau (6.5) et l'essai de résistance à l'éclatement de l'élément filtrant (6.6) excepté, doit être une huile minérale²⁾, dont les propriétés correspondent à l'annexe D.

Ce liquide doit être utilisé, exception faite pour les essais 6.1 et 6.2, à une température telle que sa viscosité cinématique soit située entre 4 et 6 mm²/s (4 et 6 cSt). Éventuellement, elle doit être mélangée avec de l'huile «spindle» raffinée ou du kérosène de première qualité pour obtenir une viscosité entre ces deux limites à la température d'essai. Tous les liquides d'essai doivent être exempts d'additifs, des matières colorantes étant admises. Des précautions doivent être prises en vue d'assurer que le liquide d'essai soit exempt d'eau non dissoute. Le liquide pour les essais individuels doit être pris du réservoir au-dessus d'un point de la zone de sédimentation.

Avant l'utilisation, tous les liquides d'essai doivent passer par un filtre d'efficacité élevée, la matière filtrante étant supportée de façon adéquate et fixée de façon appropriée aux extrémités; voir A.4 de l'annexe A, «moyens auxiliaires» (2^e, 3^e et 4^e éléments), comme énuméré ci-après, par exemple :

- pompe à vide : 0,85 bar au-dessous de la pression atmosphérique;
- appareil de filtrage, porteur du disque de papier filtrant;
- disque de papier filtrant ou membrane : diamètre 140 mm, grandeur moyenne des pores entre 0,4 et 1,1 µm.

La différence de pression à travers le papier filtrant ne doit pas dépasser 0,85 bar.

5.2 Contaminants d'essai pour les essais d'efficacité et de capacité

5.2.1 Concentré de contaminants organiques pour le colmatage de filtres à combustible²⁾

Le concentré doit résulter d'une dispersion ayant un rapport de 1 g de noir de carbone à un mélange de 90 ml de liquide d'essai et 10 ml d'additif détergent.

Pour la méthode de préparation, voir annexe E.

5.2.2 Contaminant inorganique

Ce contaminant doit être de l'oxyde d'aluminium pulvérisé²⁾. La distribution de la grandeur des particules doit être celle indiquée sur le diagramme dans le chapitre E.8 de l'annexe E.

1) Ce concentré est difficile à préparer et lorsqu'il est préparé, il doit être essayé en ce qui concerne son aptitude, comme indiqué dans l'annexe E.

2) Des produits appropriés sont disponibles commercialement. Des informations détaillées peuvent être obtenues auprès du Secrétariat du comité technique ISO/TC 22 ou auprès du Secrétariat central de l'ISO.

5.3 Installation générale d'essai

Le diamètre du tube doit rester constant tout au long du banc d'essai.

6 ESSAIS

6.1 Essai de propreté des filtres neufs

Cet essai doit être exécuté au préalable pour constater si le côté propre des filtres à essayer est exempt de saletés et d'autres particules libres qui pourraient provenir de la fabrication, du stockage et du transport.

6.1.1 Installation d'essai

Voir A.1 de l'annexe A.

La température du liquide d'essai doit être de 23 ± 10 °C.

6.1.2 Moyens auxiliaires

Voir A.1 de l'annexe A.

6.1.3 Mode opératoire

- a) Nettoyer et sécher le tamis d'essai dans une étuve à une température d'environ 20 °C au-dessus du point d'ébullition final de l'éther de pétrole employé selon 6.1.3d) durant 30 min, et laisser stabiliser à la température ambiante durant 30 min.
- b) Peser sur une micro-balance à 0,1 mg près, et placer le tamis en position horizontale dans le dispositif de mesurage (7).
- c) Pomper le liquide d'essai à travers le circuit à deux fois le débit de la valeur de réglage du filtre en essai durant 1 h.
- d) Pulvériser environ 10 ml d'éther de pétrole à travers l'orifice de nettoyage sur la paroi intérieure du dispositif de mesurage pour que toutes les particules soient détachées et déposées sur le tamis.
- e) Enlever le tamis d'essai à l'aide de brucelles, le mettre sur un papier buvard et laisser sécher.
- f) Mettre ensuite le tamis d'essai dans une boîte de Pétri propre et sèche, le couvrir, sécher et laisser stabiliser comme avant le premier pesage.
- g) Peser le tamis à 0,1 mg près. La différence entre les deux pesées du tamis représente la pollution initiale.

6.1.4 Rapport d'essai

6.1.4.1 Le rapport d'essai doit indiquer au minimum ce qui suit :

- a) marque et modèle du filtre;
- b) description du filtre essayé et diamètre intérieur des raccordements;
- c) débit de réglage, en litres par heure;
- d) type ou mélange du liquide d'essai.

6.1.4.2 Indiquer la masse, en milligrammes, des résidus dégagés.

6.2 Essai à la bulle

Cet essai peut démontrer si les éléments des filtres ne comportent pas de pores plus importants que ceux du matériau filtrant vierge. Si cet essai est effectué, il devrait être exécuté avant les autres essais spécifiés, mais il peut être entrepris après l'essai de propreté.

6.2.1 Installation d'essai

Voir A.2 de l'annexe A.

La température du liquide d'essai doit être de 23 ± 5 °C.

6.2.2 Moyens auxiliaires

Voir A.2 de l'annexe A.

6.2.3 Mode opératoire

- a) Avant de monter l'élément filtrant à essayer (9) sur le mandrin de fixation, le plonger dans le liquide d'essai un temps suffisamment long pour que le matériau filtrant soit complètement imprégné, et égoutter le surplus du liquide d'essai.
- b) Mettre l'élément filtrant sur le mandrin de fixation (10) et l'immerger dans le réservoir (8).
- c) Ouvrir le robinet d'arrêt (3) et régler le limiteur de pression (5) jusqu'à ce que le manomètre à liquide (6) indique $13 + 1$ mbar de pression.
- d) Tourner la cartouche à essayer autour de son axe à approximativement 10 min^{-1} . Le volume d'air échappé en 1 min doit être mesuré.

6.2.4 Rapport d'essai

6.2.4.1 Le rapport d'essai doit indiquer au minimum ce qui suit :

- a) marque et modèle du filtre;
- b) description; préciser s'il s'agit d'un filtre neuf ou usagé; dans ce dernier cas, indiquer approximativement la durée d'utilisation;
- c) type ou mélange du liquide d'essai;

d) viscosité à la température d'essai, en millimètres carrés par seconde (centistokes);

e) température d'essai, en degrés Celsius.

6.2.4.2 Indiquer le volume, en millilitres, d'air échappé.

6.3 Essai de perte de charge des filtres neufs

Le but de cet essai est de mesurer la perte de charge à travers le filtre au débit indiqué par le fabricant. Cet essai doit être effectué avant les essais d'efficacité et de capacité et d'efficacité de séparation d'eau, mais il peut être entrepris après les essais de propreté et à la bulle.

NOTE – Cette méthode est également utilisable pour mesurer la perte de charge offerte par un filtre ayant fonctionné durant une période déterminée, ou à un débit différent du débit nominal.

6.3.1 Installation d'essai

Voir A.3 de l'annexe A.

La température du liquide d'essai doit être de 23 ± 5 °C.

6.3.2 Moyens auxiliaires

Voir A.3 de l'annexe A.

6.3.3 Mode opératoire

a) Raccorder le filtre à essayer sur le banc d'essai, mettre en fonctionnement, amorcer et purger le filtre (en l'inversant, si nécessaire) pour assurer l'évacuation d'air complète du filtre et des manomètres.

b) Fermer la valve de réglage (10) et ajuster la pression à l'aide de la vanne de by-pass (12) à la valeur utilisée en pratique. Ajuster le zéro du manomètre différentiel (14).

c) Ouvrir la valve de réglage (10) et rétablir la pression lue sur le manomètre amont (8) à la valeur utilisée en pratique en fermant partiellement la valve de by-pass (12).

Ajuster ainsi le débit lu sur le compteur (6) à la valeur souhaitée.

d) Noter la valeur de la perte de charge sur le manomètre différentiel (14).

6.3.4 Rapport d'essai

6.3.4.1 Le rapport d'essai doit indiquer au minimum ce qui suit :

- a) marque et modèle du filtre;
- b) description; préciser s'il s'agit d'un filtre neuf ou usagé; dans ce dernier cas, indiquer approximativement la durée d'utilisation;
- c) débit de réglage et valeur du débit d'essai, en litres par heure;
- d) type ou mélange du liquide d'essai;
- e) viscosité à la température d'essai, en millimètres carrés par seconde (centistokes);

- f) température d'essai, en degrés Celsius;
- g) le diamètre intérieur, d , réellement utilisé pour les tuyaux (9) qui sont indiqués en A.3 de l'annexe A.

6.3.4.2 Indiquer la pression différentielle, en millibars.

6.4 Essai d'efficacité et de capacité

Le but de cet essai est de mesurer le pourcentage de rétention d'une poussière d'essai spécifiée, au travers d'un filtre dans des conditions d'essai déterminées.

Il est pratique d'effectuer cet essai après les essais de propreté, à la bulle, et de perte de charge.

6.4.1 Installation d'essai

Voir A.4 de l'annexe A.

La température du liquide d'essai doit être de 23 ± 5 °C.

6.4.2 Moyens auxiliaires

Voir A.4 de l'annexe A.

6.4.3 Mode opératoire

6.4.3.1 DESCRIPTION

L'essai du filtre doit être effectué selon un procédé continu pendant lequel la concentration des contaminants du liquide d'essai alimenté au filtre sera constante. L'efficacité du filtre à essayer (8) est déterminée en mesurant la quantité de poussières d'essai inorganiques restant dans les échantillons d'effluents initialement et pendant le procédé de colmatage.

Le liquide d'essai propre est pompé à partir du réservoir (1a) au moyen de la pompe (6) au travers du filtre à essayer jusqu'au réservoir de récupération (12). Ceci permet au filtre d'être amorcé et purgé. Les contaminants organiques et inorganiques sont ajoutés au liquide d'essai et maintenus en suspension par l'agitateur (2). La pompe transfère cette suspension jusqu'au filtre à essayer d'où le liquide filtré passe à travers un dispositif à mesurer le débit (10 et 11) jusqu'au réservoir de récupération (12).

Les échantillons de l'effluent sont prélevés 2 min après l'adjonction des contaminants et à des intervalles de 4 min par la suite, pour la détermination de la concentration inorganique. La continuité du procédé est assurée par un deuxième réservoir (1b) prêt à l'emploi pour le cas où la totalité des 50 l de liquide d'essai contaminé contenue dans le réservoir (1a) seraient épuisés.

L'essai d'efficacité et de capacité se termine lorsque la pression différentielle de 0,7 bar est atteinte.

6.4.3.2 PRÉPARATION DES CONTAMINANTS

6.4.3.2.1 Contaminants de colmatage organiques (voir 5.2.1 et annexe E)

a) Le contaminant doit être fourni dans un récipient de 5 l rempli à 75 %. Il doit être agité à la main durant environ 5 min. Pour ce faire, le récipient sera retourné à l'envers puis remis à l'endroit un certain nombre de fois.

b) Immédiatement après cela, le récipient doit être placé couché sur un agitateur de laboratoire et agité à une fréquence de 250 cycles par minutes*, à approximativement 25 mm d'amplitude durant 2 h.

c) Le récipient doit alors être retiré de l'agitateur et le couvercle doit être enlevé. Un agitateur de laboratoire doit être abaissé dans le récipient dans une position aussi près du fond que possible et le brassage doit être poursuivi durant 3 h à une fréquence de rotation d'environ 1 000 min⁻¹.

d) Immédiatement après le brassage, un échantillon doit être prélevé et le contenu de solide déterminé (voir annexe F) de façon que celui-ci se trouve dans la fourchette de $1 \pm 0,1$ % masse/volume. Pendant toute la durée d'une série d'essai, le contenu du récipient doit être maintenu en agitation comme indiqué en 6.4.3.2.1c).

6.4.3.2.2 Contaminants inorganiques pour la détermination de l'efficacité (voir 5.2.2 et E.8 de l'annexe E)

a) Pour obtenir les échantillons de poussières d'essai à partir d'une fourniture en vrac, la méthode de prélèvement standard appropriée doit être utilisée.

b) Immédiatement avant l'utilisation, chaque petite quantité de contaminant inorganique doit être séchée à une température se situant entre 110 et 150 °C durant au moins 1 h.

c) Le contaminant inorganique doit être placé dans un dessiccateur pour y être refroidi et conservé.

6.4.3.3 PRÉPARATION DE L'INSTALLATION D'ESSAI

a) Préparer le liquide d'essai comme indiqué en 5.1.

b) Rincer l'installation d'essai en versant 5 l de liquide propre dans les réservoirs d'essai (1a et 1b) et en recirculant durant 15 min. Ceci est réalisé en fixant un tuyau flexible séparé au tuyau transparent flexible (7) et en suspendant l'autre extrémité dans les réservoirs (1a ou 1b) respectivement.

c) Après cette opération de rinçage, pomper en totalité et jeter le liquide d'essai.

* 4,2 Hz (environ).

d) Nettoyer l'installation d'essai telle qu'indiquée au schéma A ou au schéma B en A.4 de l'annexe A.

e) Après environ 30 min, et avant de jeter le liquide d'essai, prélever un échantillon à l'orifice (11) et déterminer le niveau de contamination en utilisant la méthode indiquée en 6.4.3.5.

f) Si le niveau de contamination excède 0,004 g/l (c'est-à-dire 1 % de la concentration du contaminant d'essai inorganique) le nettoyage doit être renouvelé jusqu'à ce que ce niveau ou un niveau inférieur soit atteint.

g) Amorcer l'installation en remplissant partiellement le réservoir (1a) avec du liquide d'essai propre et en faisant démarrer la pompe (6) pour transférer le liquide d'essai à travers le filtre à essayer (8) dans le réservoir de récupération (12). Au cours de ce processus, purger l'air du filtre en ouvrant les orifices de purge situés normalement sur la tête du filtre.

h) Lorsque l'amorçage est terminé, fermer les orifices de purge et continuer à pomper le liquide d'essai à travers le filtre jusqu'à ce que le réservoir soit presque plein, mais avant que le niveau du liquide d'essai atteigne l'ouverture de la sortie du réservoir (1a).

i) Préparer un mélange de concentré de contaminants de colmatage organiques et de liquide d'essai dans une proportion de volume de 1 à 99 dans les réservoirs (1a et 1b) en faisant un total de 50 l dans chaque réservoir. (Le concentré doit être mélangé complètement comme indiqué en 6.4.3.2.1.)

j) Peser la poussière d'essai inorganique pour donner une concentration dans le liquide d'essai dans les réservoirs (1a et 1b) de 0,4 g/l. Ajouter le contaminant inorganique à 500 ml dans le contenu du réservoir et agiter à environ 1 000 min⁻¹ durant 15 min.

La suspension contenant le contaminant inorganique doit alors être ajoutée à l'ensemble du liquide d'essai contenant le contaminant organique dans les réservoirs principaux (1a et 1b).

k) Le liquide d'essai préparé avec des contaminants organiques et inorganiques doit alors être brassé avec un agitateur (2) durant au moins 30 min avant de commencer l'essai.

6.4.3.4 DÉTAIL DES OPÉRATIONS

a) Ouvrir le robinet d'arrêt (4) en bas du réservoir principal (1a).

b) Actionner la pompe (6) et laisser le liquide d'essai passer en travers du filtre à essayer (8) et régler le débit au taux demandé en contrôlant la vitesse de la pompe (6).

c) Noter la différence de pression indiquée par le manomètre différentiel (9).

d) Après 1 min, prélever un échantillon de 300 ml de liquide d'essai à partir du tuyau de prélèvement (14).

e) Après 2 min, 4 min, et à des intervalles de 4 min par la suite, prélever 300 ml d'échantillons d'effluent à l'orifice (11) et noter la différence de pression. La vitesse de l'agitateur devra être réduite pour ne pas provoquer d'émulsion.

f) Lorsqu'une différence de pression de 0,7 bar est atteinte, prélever un échantillon final à partir de l'orifice (11) et un échantillon final à partir du tuyau de prélèvement (14).

g) Arrêter la pompe (6) et fermer le robinet d'arrêt (4) au bas du réservoir principal (1a).

h) Si le liquide d'essai du réservoir (1a) est épuisé au cours de l'essai, ouvrir le robinet (4) en bas du réservoir (1b) et fermer le robinet (4) au bas du réservoir (1a), et poursuivre l'essai.

Faire attention que le niveau du liquide d'essai ne soit pas trop bas, ce qui permettrait l'entraînement de l'air.

i) La plus grande attention doit être apportée pour éviter toute interruption ou variation du débit pendant la durée de l'essai.

j) Il faut prendre soin que le filtre ne subisse pas de vibrations ou de chocs pendant l'essai.

6.4.3.5 DÉTERMINATION DE LA MASSE DES PARTICULES INCOMBUSTIBLES (INORGANIQUES) DANS LES ÉCHANTILLONS DE LIQUIDE D'ESSAI

6.4.3.5.1 Chaque échantillon doit être passé au travers de l'appareil de filtration comme indiqué en A.4 de l'annexe A (2^e, 3^e et 4^e éléments sous «moyens auxiliaires») ou dans un appareil équivalent. Après filtration, nettoyer l'élément filtrant et les solides rassemblés ainsi que les parois du support du filtre avec un diluant adéquat tel que l'éther de pétrole de qualité analytique afin d'enlever toutes les traces de liquide d'essai (150 à 200 ml suffisent habituellement).

6.4.3.5.2 Brûler l'élément filtrant et peser le résidu comme décrit en 6.4.3.5.3, correction étant faite pour le contenu de cendre de l'élément filtrant et tout changement de masse du contaminant inorganique dû à l'incinération.

6.4.3.5.3 Méthode de pesée et de traitement des cendres

a) Nettoyer un creuset (voir A.4 de l'annexe A) dans de l'eau en ajoutant un peu de détergent.

b) Sécher le creuset et, en utilisant des pinces, le placer dans le four réglé à 800 ± 50 °C durant 1 h. À partir de là, le creuset doit être manœuvré avec des pinces.

c) Enlever et placer le creuset dans un dessiccateur jusqu'à refroidissement (c'est-à-dire durant au moins 1 h). Peser à 0,1 mg près.

d) Enlever avec soin l'élément filtrant du support en le maintenant horizontalement de façon qu'il n'y ait pas de perte de produit insoluble.

e) Si l'on utilise une membrane, l'enrouler dans une forme cylindrique en maintenant l'extrémité inférieure de l'élément filtrant au-dessus du creuset et pincer soigneusement avec le pouce et l'index des deux mains afin de former un «tube plat».

NOTE — La membrane doit être humidifiée afin d'éviter qu'elle ne se craquelle. L'humidification peut être obtenue en maintenant soigneusement la membrane au contact de la surface plate d'une éponge propre imbibée d'eau distillée.

f) Plier l'élément filtrant en deux jusqu'à ce qu'il soit suffisamment petit pour entrer dans le creuset.

g) Placer le creuset et son contenu sur la plaque chauffante pour incinérer la portion la plus grande du matériau combustible. Un soin particulier doit être apporté pour éviter une combustion à l'air libre du contenu.

h) Lorsque tout le matériau du filtre aura été incinéré sur la plaque chauffante, le creuset doit être placé dans le four réglé à 800 ± 50 °C.

i) Au bout de 2 h, enlever le creuset et le placer dans un dessiccateur pour refroidir durant au moins 1 h avant de peser à 0,1 mg près.

j) Soustraire la masse initiale du creuset de la masse finale pour obtenir la masse du résidu, c'est-à-dire du matériau incombustible (inorganique).

k) Les résultats doivent être corrigés par la soustraction de la masse de cendres obtenue à partir d'un élément filtrant neuf.

6.4.3.5.4 Calcul de la rétention des particules

La masse de la matière inorganique dans chaque échantillon recueilli doit être comparée à la masse moyenne de matières inorganiques de l'échantillon initial et de l'échantillon final.

Le pourcentage de rétention des particules est donné par la formule

$$\frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

où

m_1 est la masse moyenne, en grammes, des matières inorganiques, appliquée à l'entrée;

m_2 est la masse, en grammes, des matières inorganiques à la sortie.

Cette formule s'applique à chaque essai, c'est-à-dire avec et sans saturation d'eau de l'élément.

6.4.4 Essai pour déterminer l'effet de l'eau (facultatif)

Immerger un élément filtrant neuf dans le liquide d'essai durant 10 min, le sortir et le laisser égoutter durant 10 min. L'immerger ensuite dans l'eau durant 30 min et le retirer ensuite pour lui permettre de s'égoutter durant 10 min

avant mise en place sur le banc d'essai. L'essai d'efficacité et de capacité doit être effectué alors conformément au mode opératoire décrit en 6.4.3.

6.4.5 Rapport d'essai

6.4.5.1 Le rapport d'essai doit indiquer au minimum ce qui suit :

- marque et modèle du filtre;
- description; préciser s'il s'agit d'un filtre neuf ou usagé; dans ce dernier cas, indiquer approximativement la durée d'utilisation;
- débit de réglage et valeur du débit d'essai, en litres par heure;
- type ou mélange du liquide d'essai;
- viscosité à la température d'essai, en millimètres carrés par seconde (centistokes);
- température d'essai, en degrés Celsius;
- contaminant organique (voir 5.2.1) :

— fournisseur;

— lot n°;

— volume V_6 , en millilitres, du liquide d'essai pour colmater le papier de référence 633/6;

— volume V_9 , en millilitres, du liquide d'essai pour colmater le papier de référence 633/9;

— relation des colmatages $\frac{V_6}{V_9}$;

h) contaminant inorganique (voir 5.2.2) :

— fournisseur;

— type;

— lot n°;

— dimension moyenne, en micromètres, de 50 % des particules.

6.4.5.2 Les résultats d'essai doivent être présentés comme indiqué ci-après :

6.4.5.2.1 Rétention des particules

Stade	Rétention %	Δp bar
initial (2 min)		
4 min		
8 min		
12 min et à des intervalles de 4 min jusqu'à ce qu'une différence de pression de 0,7 bar soit atteinte		

6.4.5.2.2 Durée de vie des filtres

a) En termes de temps :

– temps (t_1) mesuré pour colmater le filtre à essayer jusqu'à 0,7 bar : . . . min;

– temps corrigé : $t_2 = t_1 \frac{V_0}{V_9}$

où

V_0 est le volume normalisé (20 ml) à colmater le papier de référence 633/9;

V_9 est le volume, en millilitres, à colmater le papier de référence 633/9 avec la quantité du polluant utilisée pour l'essai.

b) En termes de volume de colmatage :

– volume (V_1) mesuré à colmater le filtre à essayer à 0,7 bar : . . . l;

– volume corrigé : $V_2 = V_1 \frac{V_0}{V_9}$ l.

6.4.5.2.3 Diagramme

Le diagramme indique la rétention de particules et la perte de charge en fonction du temps de colmatage (voir annexe B).

6.5 Essai d'efficacité de séparation d'eau

À l'aide de cet essai, la quantité d'eau séparée par le filtre d'une dispersion huile-eau peut être déterminée. Cet essai doit être appliqué uniquement aux filtres qui sont déclarés réaliser la séparation de l'eau. L'essai peut être conduit avec des filtres neufs ou usagés.

NOTE — La pompe principale (8), comme spécifiée dans l'annexe C, limite l'emploi de cet essai aux filtres d'un débit nominal de 50 l/h. Les filtres ayant un débit nominal plus élevé demandent l'utilisation de deux ou plusieurs pompes actionnées en parallèle.

6.5.1 Installation d'essai

Voir A.5 de l'annexe A et l'annexe C.

La température du liquide d'essai doit être de 23 ± 5 °C.

Pour cet essai, il faut utiliser du gas-oil ordinaire exempt d'additifs anti-fumée et d'eau non dissoute.

6.5.1.1 ESSAIS POUR LA CONVENANCE D'UN CARBURANT DIESEL

Ajouter 20 ml d'eau distillée à 80 ml de carburant diesel dans un cylindre contenant 100 ml. Agiter le cylindre durant 2 min. Lorsque le cylindre est stabilisé, observer la séparation carburant-eau.

1) Si deux ou plusieurs pompes sont utilisées, ces valeurs doivent être multipliées par leur nombre.

2) La nécessité de maintenir ce débit de la pompe principale (8) indépendamment du débit du filtre en essai (15), correspond au maintien des conditions standard en relation avec le diamètre des gouttelettes d'eau.

Pour que le carburant convienne, la séparation doit être presque complète après 2 min et complète après 5 min.

(Il se peut que du carburant diesel ayant été utilisé d'une façon répétée pour des essais de séparation d'eau soit devenu sale et qu'il ne satisfasse pas à l'essai mentionné ci-dessus. Dans ce cas, il doit être jeté.)

6.5.2 Moyens auxiliaires

Voir A.5 de l'annexe A.

6.5.3 Mode opératoire

6.5.3.1 PRÉPARATION ET RÉGLAGE

a) Tous les équipements doivent être propres et débarrassés d'eau. Fixer un nouvel élément dans le filtre absorbant (24), si nécessaire.

b) Remplir le réservoir principal (1) avec du liquide d'essai exempt d'eau non dissoute. Ouvrir la valve (11) et vérifier que le robinet (13) est fermé. Mettre en route la pompe principale (8) régler la valve (11) de telle façon que le débit de la pompe soit de 50 l/h¹⁾.

c) Si l'on utilise un système de recirculation, remplir partiellement le réservoir de recueil (20) et refaire le plein du réservoir principal (1). Mettre en route la pompe de transfert (21), rincer le décanteur (23), ainsi que le filtre absorbant (24), et régler la valve (25) pour régler le débit principal.

d) Remplir le réservoir d'eau (3) avec de l'eau distillée ou désionisée. Ouvrir la valve (6) et la régler pour donner un débit de 1 l/h¹⁾. Le pourcentage d'eau contenue dans le liquide d'essai sera alors approximativement 2 % et elle sera dispersée par l'action de la pompe principale (8). Il est essentiel de garder dans le réservoir d'eau (3) un niveau raisonnablement constant; s'il n'en est pas ainsi, un réglage fréquent de la valve (6) sera nécessaire. À cet effet, il est recommandé d'utiliser un système à niveau constant (4).

e) Fermer l'arrivée d'eau à l'aide de la valve (6).

NOTE — Au cours de ces opérations, le clapet de dérivation devra être rendu inopérant.

6.5.3.2 ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA SÉPARATION D'EAU NON DISSOUE

a) Fixer le filtre à essayer (15) dans le circuit. Ouvrir la valve (17) (et la valve (19)), ainsi que le robinet (13). Purger le filtre en essai (15) pour enlever les bouchons d'air. Ensuite, régler le débit à la valeur de réglage du filtre en essai (15) ou à une autre valeur requise en ajustant les valves (17) et (19), ainsi que la valve du by-pass (11) de telle façon que le débit de la pompe principale (8) soit de 50 ± 5 l/h¹⁾²⁾. Noter cette valeur et maintenir constant le niveau dans le manomètre à tube (18).