

---

---

**Véhicules routiers — Propreté des  
composants des circuits de fluide —**

Partie 6:

**Détermination de la masse de particules  
par analyse gravimétrique**

*iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)*  
*Road vehicles — Cleanliness of components of fluid circuits —  
Part 6: Particle mass determination by gravimetric analysis*

ISO 16232-6:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d5efbb5915/iso-16232-6-2007>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 16232-6:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d5efbb5915/iso-16232-6-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d5efbb5915/iso-16232-6-2007>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2007

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2010

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Équipement et liquides de rinçage</b> .....	2
6 <b>Conditions environnementales et précautions</b> .....	3
6.1 <b>Environnement de travail</b> .....	3
6.2 <b>Santé et sécurité</b> .....	3
7 <b>Quantité minimale détectable pour l'analyse gravimétrique</b> .....	3
8 <b>Préparation des appareils</b> .....	4
8.1 <b>Conditionnement des appareils</b> .....	4
8.2 <b>Préparation des filtres à membrane</b> .....	4
9 <b>Mode opératoire</b> .....	4
9.1 <b>Évaluation du mode opératoire</b> .....	4
9.2 <b>Mode opératoire d'analyse de fluide</b> .....	5
10 <b>Consignation des résultats</b> .....	5
10.1 <b>Calcul de la masse de polluants</b> .....	5
10.2 <b>Consignation du niveau de pollution du composant</b> .....	6
11 <b>Rapport d'essai</b> .....	6
<b>Annexe A (informative) Exemple de rapport d'analyse gravimétrique normal selon l'ISO 16232-6</b> .....	7
<b>Annexe B (informative) Filtration</b> .....	9
<b>Bibliographie</b> .....	10

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16232-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 5, *Essais des moteurs*.

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

L'ISO 16232 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide*:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d5efbb5915/iso-16232-6-2007>

- *Partie 1: Vocabulaire*
- *Partie 2: Méthode d'extraction des contaminants par agitation*
- *Partie 3: Méthode d'extraction des contaminants par aspersion*
- *Partie 4: Méthode d'extraction des contaminants par ultrasons*
- *Partie 5: Méthode d'extraction des contaminants sur banc d'essai fonctionnel*
- *Partie 6: Détermination de la masse de particules par analyse gravimétrique*
- *Partie 7: Granulométrie et comptage des particules par analyse microscopique*
- *Partie 8: Détermination de la nature des particules par analyse microscopique*
- *Partie 9: Granulométrie et comptage des particules au moyen d'un compteur de particules automatique à extinction de la lumière*
- *Partie 10: Expression des résultats*

## Introduction

La présence de pollution particulaire dans un circuit de fluide est reconnue comme un facteur majeur essentiel à la durée de vie et à la fiabilité du circuit. La présence de particules résiduelles provenant du processus de fabrication et d'assemblage entraînera une augmentation substantielle de l'usure du système durant les premières utilisations, pouvant entraîner des défaillances irréversibles.

Pour un fonctionnement fiable des composants et du système, le contrôle de la quantité de particules introduites durant la fabrication est nécessaire et le mesurage de la pollution particulaire est la base de ce contrôle.

La série de l'ISO 16232 a été rédigée pour répondre à la demande de l'industrie automobile. En effet, la fonction et les performances des composants des circuits de fluides des véhicules modernes sont sensibles à la présence d'une ou de quelques particules de tailles critiques. Par conséquent, l'ISO 16232 exige l'analyse de la totalité du volume de fluide d'extraction et de tous les polluants recueillis en utilisant une méthode d'extraction reconnue.

La série de l'ISO 16232 est fondée sur les Normes internationales existantes telles que celles développées par l'ISO/TC 131/SC 6. Ces Normes internationales ont été complétées, modifiées et de nouvelles développées afin d'obtenir un ensemble complet de Normes internationales pour le mesurage et l'expression des niveaux de propreté des pièces et des composants des circuits de fluides automobiles.

La présente partie de l'ISO 16232 définit les modes opératoires d'extraction et de récupération des polluants des composants par rinçage avec un jet de fluide d'essai permettant ainsi d'évaluer leur propreté.

Le niveau de propreté d'un composant, tel que déterminé selon la présente méthode, dépend dans une large mesure des paramètres d'essai (par exemple pression de rinçage, volume de liquide et type de jet). Il convient d'inclure tous les paramètres dans la spécification de propreté et dans le document de contrôle et il convient que le personnel chargé des essais les respecte scrupuleusement.

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

ISO 16232-6:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d5efbb5915/iso-16232-6-2007>

# Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide —

## Partie 6: Détermination de la masse de particules par analyse gravimétrique

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16232 a pour objectif de déterminer la masse de pollution particulaire par analyse gravimétrique. Les polluants sont séparés du fluide d'extraction par filtration. Elle s'applique aux composants automobiles en contact avec un fluide.

Sauf spécification contraire, la présente partie de l'ISO 16232 traite uniquement de la pollution particulaire. Elle ne couvre pas les défauts d'aspect ou la contamination par des liquides ou des gaz. Elle couvre la quantité des particules résiduelles provenant des procédés de fabrication et de l'environnement.

(standards.iteh.ai)

### 2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-0ba6-425a-91d3-79d5efbb5913/iso-16232-6-2007>

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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 16232-1, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 16232-2, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 2: Méthode d'extraction des contaminants par agitation*

ISO 16232-3, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 3: Méthode d'extraction des contaminants par aspersion*

ISO 16232-4, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 4: Méthode d'extraction des contaminants par ultrasons*

ISO 16232-5, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 5: Méthode d'extraction des contaminants sur banc d'essai fonctionnel*

ISO 16232-10, *Véhicules routiers — Propreté des composants des circuits de fluide — Partie 10: Expression des résultats*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16232-1 s'appliquent.

## 4 Principe

La quantité totale de fluide d'extraction utilisé pour l'extraction de polluants particulaires des composants dans l'ISO 16232-2, l'ISO 16232-3, l'ISO 16232-4 ou l'ISO 16232-5, est filtrée sous vide ou sous pression sur un ou plusieurs filtres à membrane en fonction de la masse des polluants extraits. La différence de masse dans le filtre à membrane avant et après l'essai permet de déterminer la masse des polluants dans le composant.

## 5 Équipement et liquides de rinçage

**5.1 Filtre à membrane**, d'au moins 47 mm de diamètre, avec un diamètre moyen des pores (DMP) de 5 µm ou autre sous réserve d'être convenu entre les parties prenantes, et constitué d'un matériau compatible avec le fluide à analyser. La taille des pores doit être clairement spécifiée dans le rapport d'essai.

**5.2 Ensemble de supports de filtres à membrane**, approprié au diamètre du filtre à membrane (5.1). Il peut être en borosilicate, en acier inoxydable ou en matière plastique adaptée.

**AVERTISSEMENT — Une sangle de mise à la terre peut être raccordée au dispositif de fixation pour dissiper toute charge statique générée pendant la filtration.**

NOTE Dans la série de l'ISO 16232, les termes mise à la terre et mise à la masse sont synonymes.

**5.3 Fiole**, d'un volume permettant de contenir le volume de fluide d'extraction (par exemple 1 000 cm<sup>3</sup>) et muni d'un raccord à une source de vide.

**5.4 Pinces plates non magnétiques**, permettant de tenir et manipuler le filtre à membrane sans l'endommager.

**5.5 Boîtes de Petri avec couvercles**, pour contenir le filtre à membrane utilisé (5.1). Elles sont généralement en verre.

**5.6 Balance analytique**, exacte à ±0,1 mg ou mieux (voir Article 6).

NOTE À titre d'exemple, des balances à ±0,05 mg et ±0,1 mg sont appropriées, une balance à ±0,2 mg ne l'est pas.

**5.7 Étuve non ventilée**, permettant de maintenir une température de 80 °C ± 5 °C ou plus.

**AVERTISSEMENT — S'assurer que les filtres à membrane et tout autre matériel utilisés dans l'étuve ne contiennent que des quantités négligeables de liquides inflammables et que l'étuve fonctionne en dessous du point d'éclair de toutes les vapeurs.**

**5.8 Manomètre**, permettant d'obtenir un vide d'environ 85 kPa (manométrique).

**5.9 Dessiccateur**, contenant un déshydratant.

NOTE Il convient de placer le dessiccateur à proximité de la balance.

**5.10 Dispositif d'alimentation en liquide de rinçage**, muni d'un filtre approprié directement installé à la sortie ou rempli avec au moins un liquide préfiltré de 0,8 µm et/ou flacon laveur (par exemple 1 000 cm<sup>3</sup>), propre, rincé et rempli avec du liquide de rinçage filtré (par exemple 0,8 µm).

**5.11 Liquides de rinçage**, utilisés pour l'extraction et l'analyse compatibles avec les filtres à membrane et tous les matériaux des équipements.

Les liquides doivent être nettoyés de manière suffisante pour ne pas avoir une incidence significative sur les résultats.

NOTE Il convient que les informations détaillées sur les équipements utilisés soient convenues entre les parties prenantes et consignées dans le document de contrôle. Un exemple de fiche technique est donné dans l'Annexe B.



## 6 Conditions environnementales et précautions

### 6.1 Environnement de travail

La propreté ambiante du lieu où l'extraction est effectuée doit être adaptée à la propreté présumée du composant à soumettre à essai. La compatibilité de l'environnement est validée en effectuant l'essai à blanc (par exemple conformément à l'ISO 16232-2, l'ISO 16232-3, l'ISO 16232-4 ou l'ISO 16232-5).

NOTE L'attention est attirée sur l'influence des variations d'humidité sur l'exactitude des résultats.

### 6.2 Santé et sécurité

**6.2.1** Les modes opératoires de santé et de sécurité locaux doivent toujours être suivis, tout équipement doit être utilisé conformément aux instructions du fabricant et des équipements de protection individuelle doivent être utilisés si nécessaire.

**6.2.2** Les produits chimiques utilisés dans les modes opératoires peuvent être nocifs, toxiques ou inflammables. Les bonnes pratiques doivent être observées lors de la préparation et de l'utilisation de ces produits chimiques. Des précautions doivent être prises pour assurer la compatibilité de ces produits chimiques avec les matériels utilisés (se reporter à chaque Fiche de Données de Sécurité [FDS]). Prendre les précautions en matière de manipulation et d'utilisation sûres décrites dans les FDS du fournisseur.

**6.2.3** Liquides volatils: des précautions doivent être prises pour les liquides inflammables pour assurer qu'ils sont utilisés conformément à la FDS, à des températures inférieures au point d'éclair spécifié et loin des sources potentielles d'étincelles. Il convient de prendre des précautions appropriées pour éviter l'inhalation de vapeurs de ces solvants. Toujours utiliser l'équipement de protection approprié.

**6.2.4** Électricité: il convient de prendre des précautions appropriées lors de l'utilisation de l'énergie électrique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266f9ade-9ba6-425a-91d3-79d57efb5915/iso-16232-6-2007>

**6.2.5** Charge statique: les charges électrostatiques accumulées (créées par le frottement dû à l'écoulement des fluides) doivent être dissipées afin d'éviter la formation d'étincelles lors de leur décharge. Une mise à la terre doit être prévue s'il existe un risque, notamment en ce qui concerne le vide impliquant le plus souvent des liquides volatils.

**6.2.6** Traitement: tous les liquides et substances doivent être traités conformément aux modes opératoires environnementaux locaux. En cas de déversement accidentel, ils doivent être nettoyés de la façon indiquée dans les FDS.

## 7 Quantité minimale détectable pour l'analyse gravimétrique

Lorsque des objets sont pesés avec une balance exacte à  $\pm 0,1$  mg dans des salles non contrôlées en termes de température et d'humidité relative, la quantité minimale détectable est de 1 mg. Pour ce qui concerne l'exigence de blanc d'une valeur inférieure à 10 % de la masse finale, la masse résiduelle,  $m_F$ , doit être d'au moins 10 mg afin de pouvoir la peser avec exactitude.

Dans la pratique, il convient d'envisager la possibilité de pouvoir analyser un niveau gravimétrique inférieur à 10 mg dans un environnement non contrôlé. Dans ce cas, les valeurs de blanc inférieures à 1 mg sont acceptables pour analyser une masse de polluants comprise entre 3 mg et 10 mg. Consigner la valeur de blanc comme étant «<1 mg».

Lorsqu'on utilise une balance à cinq ou six chiffres exacte à au moins 0,01 mg dans des salles à température et humidité relative contrôlées, il est possible de détecter des valeurs de blanc <1 mg. De ce fait, il est possible d'analyser une masse de polluants <10 mg par rapport au critère de 10 %.