

---

---

**Transmissions hydrauliques —  
Surveillance du niveau de pollution  
particulaire des fluides —**

**Partie 1:  
Principes généraux**

*Hydraulic fluid power — Monitoring the level of particulate  
contamination of the fluid —  
Part 1. General principles*

ISO 21018-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008>



**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 21018-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

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)

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> .....	2
4 <b>Hygiène et sécurité</b> .....	4
4.1 <b>Généralités</b> .....	4
4.2 <b>Énergie électrique</b> .....	4
4.3 <b>Énergie mécanique hydraulique</b> .....	4
4.4 <b>Fluides de procédé</b> .....	4
5 <b>Choix de la technique de suivi</b> .....	5
5.1 <b>Généralités</b> .....	5
5.2 <b>Sélection</b> .....	5
6 <b>Modes opératoires et mesures de prévention</b> .....	5
6.1 <b>Généralités</b> .....	5
6.2 <b>Obtention d'échantillons représentatifs</b> .....	5
6.3 <b>Échantillonnage en laboratoire</b> .....	6
6.4 <b>Analyse en ligne</b> .....	6
6.5 <b>Analyse directe</b> .....	7
6.6 <b>Analyse par aspiration ou échantillonnage de réservoirs ou de conteneurs</b> .....	7
6.7 <b>Mode opératoire d'étalonnage</b> .....	7
6.8 <b>Vérification de la validité des données</b> .....	7
6.9 <b>Formation</b> .....	8
6.10 <b>Contrôle de la fidélité de la technique</b> .....	9
7 <b>Rapport d'essai</b> .....	9
<b>Annexe A (informative) Récapitulatif des propriétés des diverses techniques</b> .....	10
<b>Annexe B (informative) Description et biens-fondés relatifs aux différentes techniques de suivi des niveaux de pollution</b> .....	16
<b>Bibliographie</b> .....	26

## 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 21018-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 6, *Contrôle de la contamination*.

L'ISO 21018 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Transmissions hydrauliques — Surveillance du niveau de pollution particulaire des fluides*:

— *Partie 1: Principes généraux*

— *Partie 3: Technique de colmatage de filtre*

Une partie 2 traitant des procédures de calibration et de la vérification pour la surveillance de contamination de champ et une partie 4 traitant de l'utilisation de la technique de l'extinction de lumière sont en cours de développement.

## Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise par l'intermédiaire d'un liquide sous pression circulant en circuit fermé. Le liquide sert à la fois de lubrifiant et de moyen de transmission. La présence de particules solides polluantes dans le liquide affecte les qualités lubrifiantes du fluide hydraulique et entraîne une usure des composants. Le degré de cette forme de pollution du fluide a une incidence directe sur le fonctionnement et la fiabilité du système et doit être maintenu à des niveaux jugés appropriés pour le système concerné. Les filtres hydrauliques servent à contrôler le niveau de pollution à un niveau approprié à la fois à la sensibilité du système à la pollution et au niveau de fiabilité requis par l'utilisateur.

Les opérateurs d'équipements hydrauliques définissent de manière progressive des niveaux de concentration particulaire maximale pour les composants, les systèmes et les procédés, au-delà desquels des actions correctives sont entreprises pour normaliser les niveaux. Ces niveaux sont souvent désignés par l'expression «niveau de propreté spécifié (NPS)». Le niveau de propreté est obtenu par échantillonnage du fluide hydraulique et par mesurage du niveau de pollution. Si le niveau de pollution est supérieur au NPS, des actions correctives se révèlent alors nécessaires pour rétablir la situation. Pour éviter d'entreprendre des actions inutiles, qui peuvent souvent se révéler onéreuses, l'échantillonnage et le mesurage du niveau de pollution particulaire doivent être réalisés avec une grande précision.

Bien qu'il existe une gamme complète d'équipements de mesure, les instruments utilisés sont généralement des instruments de laboratoire. Cela nécessite bien souvent d'utiliser les équipements dans un environnement spécial par des laboratoires spécialisés et retarde de ce fait la transmission du résultat d'essai à l'utilisateur. Pour compenser ces inconvénients, les instruments font l'objet d'un développement continu afin de déterminer le niveau de pollution particulaire soit en utilisant des équipements qui peuvent être manipulés au poste de travail ou à proximité de ce dernier ou directement au moyen de techniques en ligne ou directes. Dans le cas des équipements manipulés au poste de travail, une traçabilité directe conforme aux étalons de mesure nationaux peut n'être ni appropriée, ni pertinente et les instruments servent à surveiller le niveau général de pollution particulaire ou à informer l'utilisateur d'un changement significatif de niveau. Lorsqu'un changement significatif du niveau de pollution particulaire est détecté, une méthode de comptage des particules agréée permet généralement de qualifier le niveau réel. En outre, ces détecteurs peuvent avoir des circuits plus simplifiés que ceux des unités de laboratoire similaires, ce qui signifie qu'ils ne sont pas très précis.

Par ailleurs, certains instruments sont conçus pour fonctionner selon le principe du «tout ou rien» et leur capacité à évaluer rapidement le niveau de propreté a contribué à développer leur utilisation tant dans l'industrie des transmissions hydrauliques que dans les autres secteurs industriels. Malheureusement pour ces machines, l'absence d'une méthode normalisée pour leur utilisation, leur réétalonnage (le cas échéant) et la vérification de la validité des résultats obtenus, signifie que le niveau de variabilité des données de mesure est plus élevé que souhaité.

La présente Norme internationale a été élaborée pour fournir des modes opératoires uniformes et cohérents destinés aux instruments utilisés pour surveiller les niveaux de pollution des systèmes hydrauliques, notamment ceux pour lesquels une traçabilité directe conforme aux étalons de mesure nationaux n'est ni possible ni applicable.

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

ISO 21018-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008>

# Transmissions hydrauliques — Surveillance du niveau de pollution particulaire des fluides —

## Partie 1: Principes généraux

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 21018 spécifie les méthodes et les techniques applicables à la surveillance des niveaux de pollution particulaire des systèmes hydrauliques. Elle décrit aussi le bien-fondé des différentes techniques afin de pouvoir choisir le détecteur qui convient à une application donnée.

Les techniques décrites dans la présente partie de l'ISO 21018 permettent de surveiller

a) le niveau de propreté général des systèmes hydrauliques,

b) l'évolution des opérations de rinçage,

c) les matériels auxiliaires et les montages d'essai.

La présente partie de l'ISO 21018 peut aussi être appliquée à d'autres fluides (par exemple les lubrifiants, les carburants et les fluides de procédé).

NOTE Bien que les instruments utilisés pour surveiller la pollution particulaire fonctionnent suivant les mêmes principes physiques que les compteurs de particules, ils ne sont pas considérés comme des compteurs de particule ni revendiqués appartenir à ce groupe.

### 2 Références normatives

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

ISO 4021, *Transmissions hydrauliques — Analyse de la pollution par particules — Prélèvement des échantillons de fluide dans les circuits en fonctionnement*

ISO 4406:1999, *Transmissions hydrauliques — Fluides — Méthode de codification du niveau de pollution particulaire solide*

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

ISO 11171, *Transmissions hydrauliques — Étalonnage des compteurs automatiques de particules en suspension dans les liquides*

ISO 11500:1997, *Transmissions hydrauliques — Détermination de la pollution particulaire par comptage automatique à absorption de lumière*

ISO 11943, *Transmissions hydrauliques — Systèmes de comptage automatique en ligne de particules en suspension dans les liquides — Méthode d'étalonnage et de validation*

ISO 12103-1:1997, *Véhicules routiers — Poussière pour l'essai des filtres — Partie 1: Poussière d'essai d'Arizona*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1 compteur automatique de particules CAP

instrument qui compte automatiquement et qui mesure les particules individuelles en suspension dans un liquide en utilisant le principe d'absorption de la lumière

#### 3.2 coïncidence

présence simultanée de plus d'une particule dans la zone de détection

NOTE Adapté de l'ISO 11500:1997, définition 3.2.

#### 3.3 gamme dynamique

rapport de la plus grande taille de particules à la plus petite taille de particules pouvant être analysées par un capteur

#### 3.4 milieu filtrant

toile du filtre qui élimine et retient les particules

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 21018-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008>

#### 3.5 gel

matière sans forme et non définie susceptible d'interférer sur le procédé de comptage ou de surveillance

NOTE Le gel est généralement le résultat d'une réaction chimique avec le fluide hydraulique.

#### 3.6 analyse directe

analyse d'un échantillon de fluide réalisée à l'aide d'un instrument qui est relié de manière permanente à la tuyauterie d'écoulement et où toute la quantité de fluide contenue dans ladite tuyauterie traverse le capteur

#### 3.7 analyse en laboratoire

analyse d'un échantillon du fluide réalisée à l'aide d'un instrument qui n'est pas directement relié à un système hydraulique

#### 3.8 analyse en ligne

analyse réalisée sur un fluide par un instrument directement relié au système hydraulique via une tuyauterie d'écoulement

NOTE L'instrument peut être soit relié de façon permanente à la tuyauterie d'écoulement, soit juste préalablement à l'analyse.

#### 3.9 maille

type de milieu filtrant, réalisé par tissage de torons de fils ou de fibres



**3.10****taille des particules**

dimensions caractéristiques d'une particule qui définissent l'importance de la particule en termes de dimension mesurable physique relative à la technique d'analyse utilisée, telle que la plus grande dimension ou le diamètre sphérique équivalent et qui doivent être indiquées dans chaque norme

**3.11****taille des pores**

dimension de l'orifice pratiqué dans le milieu filtrant indiquée par le fabricant de l'instrument

**3.12****données qualitatives**

données dont la précision ou l'exactitude est moindre par rapport aux méthodes quantitatives et qui présentent généralement des résultats par gammes plutôt que des nombres exacts

**3.13****données quantitatives**

données d'un paramètre sous forme d'une valeur numérique exacte

**3.14****niveau de propreté spécifié****NPS**

niveau de propreté du fluide spécifié pour un système ou un procédé

**3.15****passeur d'échantillons**

dispositif permettant de prélever un échantillon représentatif d'une source plus importante

**3.16****boue**

particules de très petite dimension ( $< 3 \mu\text{m}$ ) présentes dans le fluide, dont la quantité est souvent inférieure à la taille de détection minimale de la technique utilisée

NOTE 1 Ces particules peuvent affecter l'efficacité de l'instrument soit par un obscurcissement des particules, soit en raison des effets de coïncidence.

NOTE 2 Il peut s'agir de particules ou de produits d'usure de petite dimension dus à la dégradation du fluide hydraulique.

**3.17****analyse par aspiration ou échantillonnage**

analyse d'un échantillon aspiré d'un conteneur non pressurisé par la pompe de l'instrument de mesure et transféré au capteur

**3.18****code ISO**

code pour définir la quantité et la distribution de particules solides se trouvant dans les fluides utilisés dans un système donné de transmission hydraulique, consistant en trois numéros séparés par un trait oblique

EXEMPLE Un nombre code de 22/18/13 signifie qu'il y a plus de 20 000 et jusqu'à et y compris 40 000 particules de taille égale ou supérieure à  $4 \mu\text{m}(c)$ , plus de 1 300 et jusqu'à et y compris 2 500 particules de taille égale ou supérieure à  $6 \mu\text{m}(c)$ , et plus de 40 et jusqu'à et y compris 80 particules de taille égale ou supérieure à  $14 \mu\text{m}(c)$  dans 1 ml d'un fluide échantillon donné.

Voir l'ISO 4406.

## 4 Hygiène et sécurité

### 4.1 Généralités

Les modes opératoires d'hygiène et de sécurité locaux doivent être suivis de façon permanente et l'instrument doit être utilisé conformément aux instructions du fabricant. Des équipements de protection individuelle doivent être utilisés si nécessaire.

### 4.2 Énergie électrique

L'instrument, lorsqu'il est alimenté par énergie électrique, doit être utilisé avec la plus grande attention et conformément aux instructions du fabricant. S'assurer que le fusible de sécurité approprié est raccordé à l'équipement électrique.

### 4.3 Énergie mécanique hydraulique

Les instruments en ligne doivent être reliés à des systèmes haute pression conformément aux instructions du fabricant, de sorte que la connexion soit sécurisée et étanche. Tous les raccords utilisés doivent correspondre à la pression au point d'échantillonnage.

S'assurer de la dissipation effective de la pression interne avant de retirer les raccords ou les plaques d'obturation.

NOTE Voir l'Article 6 pour les recommandations concernant l'échantillonnage des circuits sous pression.

### 4.4 Fluides de procédé

#### 4.4.1 Fluides volatils

Les liquides inflammables doivent être utilisés

- a) conformément à la fiche signalétique (FS) appropriée,
- b) à une température inférieure au point d'éclair annoncé,
- c) à une distance suffisante des sources d'inflammation potentielles.

Le transfert de liquides volatils d'un conteneur à un autre doit faire l'objet de la plus grande attention dans la mesure où il peut entraîner la formation d'étincelles.

#### 4.4.2 Solvants

Les solvants doivent être utilisés dans des zones correctement ventilées et la production de brouillard d'aérosols doit être évitée.

#### 4.4.3 Mise à la terre/masse électrique

Tout appareillage utilisé pour filtrer ou délivrer des solvants ou tout liquide inflammable volatil doit être mis à la terre afin d'éviter tout risque de décharge d'électricité statique à proximité du jet.

#### 4.4.4 Respect de l'environnement

Tous les fluides et toute les substances doivent être éliminés conformément aux modes opératoires locaux en matière de respect de l'environnement.

Tout déversement doit être nettoyé tel que détaillé dans la fiche signalétique appropriée.

#### 4.4.5 Compatibilité chimique

S'assurer que tous les produits chimiques et tous les fluides utilisés dans les divers procédés sont chimiquement compatibles les uns avec les autres et avec tout équipement utilisé.

## 5 Choix de la technique de suivi

### 5.1 Généralités

Le choix définitif de l'instrument ou de la technique à utiliser dépend, sans toutefois s'y limiter, de la prise en considération des éléments suivants:

- a) la méthode d'utilisation à appliquer, c'est-à-dire le mode de fonctionnement;
- b) l'objet de l'analyse;
- c) le(s) paramètre(s) à mesurer;
- d) les caractéristiques du fluide.

### 5.2 Sélection

Sélectionner le détecteur en prenant en considération les paramètres opérationnels détaillés dans les Annexes A et B, et choisir l'instrument ou la technique qui satisfait aux exigences individuelles de suivi.

NOTE L'Article A.1 explique les modes d'échantillonnage et d'analyse; l'Article A.2 donne des lignes directrices concernant les divers aspects à considérer lors du choix et inclut une matrice de sélection. L'Annexe B donne une explication succincte des différentes techniques ainsi que leurs avantages et inconvénients.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a83e5b1f-b7c5-4b80-966d-1214574e67ad/iso-21018-1-2008>

## 6 Modes opératoires et mesures de prévention

### 6.1 Généralités

Quelle que soit la technique de suivi ou de mesure choisie, un certain nombre de mesures de prévention doivent être prises afin de s'assurer de l'obtention de données cohérentes tout en minimisant les erreurs éventuelles.

La présente partie de l'ISO 21018 fournit des modes opératoires généraux permettant de limiter les erreurs. Des mesures de prévention relatives à une technique spécifique sont données dans la partie applicable de l'ISO 21018.

### 6.2 Obtention d'échantillons représentatifs

**6.2.1** Choisir le point d'échantillonnage en tenant compte du motif de l'échantillonnage conformément à l'ISO 4021.

NOTE 1 L'importance de l'utilisation de la ou des techniques d'échantillonnage appropriées ne peut être surestimée. L'utilisation d'équipements reliés ou montés dans ou sur la tuyauterie d'écoulement en service permet de réduire les erreurs associées à la pollution par des corps étrangers.

NOTE 2 Le niveau de pollution particulaire ajouté à l'échantillon prélevé peut être bien supérieur à celui du fluide de certains systèmes filtrés.

Les directives décrites de 6.3 à 6.6 représentent des bonnes pratiques types permettant d'obtenir des résultats fiables et dont il convient de prendre connaissance conjointement à l'ISO 4021.

**6.2.2** Utiliser des prises de prélèvement conformes à l'ISO 4021.

**6.2.3** Pour un suivi général, prélever l'échantillon lorsque le système fonctionne et que les conditions sont stables.

NOTE Un délai de 30 min après le démarrage de l'équipement hydraulique est souhaitable.

**6.2.4** Lorsqu'une machine ou un procédé fait l'objet d'un suivi périodique, il est important que le point de prélèvement des nouveaux échantillons soit identique, le prélèvement s'effectuant dans les mêmes conditions, lorsque la machine ou le procédé fonctionne normalement et lorsque les conditions d'utilisation se sont stabilisées.

### 6.3 Échantillonnage en laboratoire

**6.3.1** Utiliser des flacons de prélèvement ayant été nettoyés et vérifiés conformément à l'ISO 3722.

**6.3.2** Placer la prise de prélèvement en tenant compte du motif de l'échantillonnage.

**6.3.3** Positionner la prise de prélèvement en un point où prévalent de bonnes conditions d'homogénéisation.

**6.3.4** Rincer les prises et les conduites de transfert à un débit d'au moins 2 l/min avec un volume minimal de liquide de rinçage de 500 ml. Utiliser des volumes de rinçage plus importants (par exemple 1 l à 3 l) si

- a) les prises ne satisfont pas aux exigences de l'ISO 4021,
- b) des conduites de transfert de grande longueur sont utilisées,
- c) le fluide du système est transparent (c'est-à-dire  $\leq 14/12/9$  conformément à l'ISO 4406:1999).

**6.3.5** Prélever l'échantillon de manière à réduire au minimum l'introduction de pollution environnante.

**6.3.6** Apposer un bouchon et une étiquette d'identification unique sur l'échantillon immédiatement après qu'il a été prélevé.

**6.3.7** Ne pas prélever d'échantillons sur les vannes de purge.

### 6.4 Analyse en ligne

**6.4.1** Utiliser les prises de prélèvement et les modes opératoires d'échantillonnage définis dans l'ISO 4021.

**6.4.2** Assurer une pression d'alimentation suffisante pour éviter toute neutralisation ou cavitation des instruments.

**6.4.3** Rincer les conduites d'échantillonnage avec au moins 1 l à 2 l d'échantillon liquide après raccordement et avant analyse.

**6.4.4** Poursuivre l'analyse jusqu'à ce que les données de deux échantillons successifs satisfassent l'une des exigences suivantes:

- a) les résultats se situent dans les limites établies par le fabricant des instruments;
- b) la différence constatée au niveau des résultats d'essai est inférieure à 10 % pour la taille de particule minimale contrôlée si le résultat requis est le comptage des particules;
- c) lorsque le même code de propreté a été consigné.