
Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la qualification et à l'évaluation du personnel —

Partie 4:

Analyse de la lubrification sur le terrain

(standards.iteh.ai)

Condition monitoring and diagnostics of machines — Requirements for qualification and assessment of personnel —

Part 4: Field lubricant analysis
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940a-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18436-4:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Classification du personnel (analyse des lubrifiants sur le terrain)	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Catégorie I.....	2
4.3 Catégorie II.....	2
4.4 Catégorie III.....	3
5 Conditions d'admission	4
5.1 Généralités.....	4
5.2 Diplômes.....	4
5.3 Formation.....	4
5.4 Expérience.....	5
6 Examens	5
6.1 Contenu des examens.....	5
6.2 Déroulement des examens.....	6
Annexe A (normative) Exigences de formation et nombre d'heures minimal pour le personnel chargé de l'analyse des lubrifiants sur le terrain	7
Bibliographie	20

ISO 18436-4:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues (voir www.iso.org/patents).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Foreword - Supplementary information
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-86428447b93/iso-18436-4-2014>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 5, *Surveillance et diagnostic des machines*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 18436-4:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 18436 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la qualification et à l'évaluation du personnel*:

- *Partie 1: Exigences relatives aux organismes d'évaluation et au processus d'évaluation*
- *Partie 2: Surveillance des vibrations et diagnostic d'état des machines*
- *Partie 3: Exigences relatives aux organismes de formation et au processus de formation*
- *Partie 4: Analyse de la lubrification sur le terrain*
- *Partie 5: Technicien/analyste de laboratoire d'analyse de lubrifiants*
- *Partie 6: Émission acoustique*
- *Partie 7: Thermographie*
- *Partie 8: Ultrasons*

La partie suivante est en cours de préparation:

- *Partie 9: Spécialistes de la surveillance*

Introduction

L'utilisation de l'analyse des lubrifiants pour surveiller l'état et diagnostiquer les pannes des machines est une activité essentielle des programmes de maintenance prévisionnelle pour la plupart des industries. D'autres technologies non intrusives telles que la thermographie, l'analyse des vibrations, l'émission acoustique et l'analyse du courant moteur sont des techniques d'analyse complémentaires. Les personnes du secteur secondaire qui ont appliqué ces techniques de manière assidue et cohérente ont bénéficié d'un retour sur investissement dépassant largement leurs attentes. Cependant, l'efficacité de ces programmes dépend des capacités des individus à réaliser les mesurages et à analyser les données.

Un programme, géré par un organisme d'évaluation, a été développé pour former et évaluer les compétences du personnel dont le travail nécessite de posséder des connaissances théoriques et pratiques appropriées dans le domaine de la surveillance et du diagnostic des machines.

La présente partie de l'ISO 18436 définit les exigences de qualification du personnel appliquant les technologies non intrusives de surveillance et de diagnostic d'état des machines associées à l'analyse des lubrifiants sur le terrain pour la surveillance de l'état des machines ainsi que les méthodes d'évaluation de ce personnel.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 18436-4:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 18436-4:2014](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la qualification et à l'évaluation du personnel —

Partie 4: Analyse de la lubrification sur le terrain

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18436 spécifie les exigences de qualification et d'évaluation du personnel chargé de la surveillance et du diagnostic d'état des machines utilisant l'analyse des lubrifiants sur le terrain.

Un certificat de déclaration de conformité à la présente partie de l'ISO 18436 est la preuve que les individus ont les qualifications et les compétences requises pour effectuer une analyse des lubrifiants sur le terrain pour la surveillance d'état des machines. Le présent mode opératoire peut ne pas s'appliquer à un équipement spécialisé ou à d'autres cas spécifiques.

La présente partie de l'ISO 18436 spécifie un programme de classification en trois catégories reposant sur les domaines techniques décrits ci-après.

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 13372, *Surveillance et diagnostic de l'état des machines — Vocabulaire*

ISO 18436-1:2012, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la qualification et à l'évaluation du personnel — Partie 1: Exigences relatives aux organismes d'évaluation et au mode opératoire d'évaluation*

ISO 18436-3, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la qualification et à l'évaluation du personnel — Partie 3: Exigences relatives aux organismes de formation et au processus de formation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13372 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 lubrifiant

toute substance placée entre deux surfaces en mouvement relatif en vue de modifier le frottement et de réduire l'usure entre elles

Note 1 à l'article: Les fluides hydrauliques et les fluides caloporteurs sont considérés comme des lubrifiants.

3.2 analyse des lubrifiants

procédé de surveillance et de contrôle par essais d'investigation des lubrifiants, suivi d'une interprétation et du compte-rendu des résultats obtenus et de la réponse à ces résultats

4 Classification du personnel (analyse des lubrifiants sur le terrain)

4.1 Généralités

Les individus évalués conformément aux exigences de la présente partie de l'ISO 18436 doivent être classés dans une des trois catégories suivantes, selon leurs qualifications. Ils doivent avoir démontré, en fonction de la catégorie dans laquelle ils sont classés, les compétences nécessaires en analyse des lubrifiants sur le terrain, comme indiqué dans l'[Annexe A](#).

Le personnel de catégorie II doit posséder l'ensemble des connaissances et des compétences requises pour le personnel de catégorie II, tandis que le personnel de catégorie III doit posséder l'ensemble des connaissances et des compétences requises pour le personnel de catégorie II.

4.2 Catégorie I

Les individus de catégorie I sont qualifiés pour exercer l'analyse des lubrifiants sur le terrain conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel de catégorie I doit être capable de

- a) introduire des lubrifiants, refaire une lubrification et/ou inspecter les lubrifiants à intervalles réguliers, conformément à des modes opératoires établis,
- b) maintenir de façon adéquate les dispositifs et appareils de lubrification,
- c) installer un matériel d'échantillonnage considéré approprié, sans danger et non importun par le personnel de catégorie II ou supérieure (toute installation de matériel d'échantillonnage importun doit être effectuée par une personne adéquatement qualifiée autorisée par le client),
- d) vérifier que les instruments d'analyse sont étalonnés et indiquer au personnel concerné les éventuelles mesures à entreprendre, [ISO 18436-4:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-662a07701930/iso-18436-4-2014)
- e) utiliser (et entretenir) des instruments portables d'analyse des lubrifiants à intervalles réguliers, <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-662a07701930/iso-18436-4-2014>
- f) télécharger et téléverser des données brutes des tests à partir des instruments portables d'analyse des lubrifiants,
- g) prélever des échantillons de lubrifiants sur les systèmes de machines, l'équipement et/ou les récipients de stockage conformément à des modes opératoires établis, et
- h) préparer des échantillons pour le transport et/ou les essais conformément à des modes opératoires établis.

4.3 Catégorie II

Les individus de catégorie II sont qualifiés pour exercer les essais et l'analyse de base des lubrifiants sur le terrain conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel de catégorie II doit être capable de

- a) configurer les instruments pour des essais de base sur site,
- b) effectuer des étalonnages sur les instruments utilisés pour les essais sur site,
- c) établir des modes opératoires pour le prélèvement, la préparation et le transport des échantillons,
- d) sélectionner les emplacements, les méthodes et le matériel d'échantillonnage et superviser l'installation du matériel d'échantillonnage,
- e) appliquer les méthodes d'essai sélectionnées pour les essais sur site et l'analyse des débris d'usure;
- f) collaborer avec un laboratoire extérieur,

- g) classer, interpréter et évaluer les résultats d'essai de base (essais d'acceptation inclus) conformément à des spécifications et des modes opératoires applicables,
- h) utiliser des techniques de base d'analyse des lubrifiants pour résoudre les problèmes liés aux lubrifiants, aux machines et aux composants,
- i) tenir à jour une base de données des programmes, résultats et diagnostics d'analyse,
- j) préparer des rapports pour le personnel concerné sur l'état des lubrifiants et des machines, recommander une action corrective (maintenance non intrusive) et décrire l'efficacité des réparations/changements,
- k) maîtriser l'utilisation de technologies de surveillance alternatives ou supplémentaires, et
- l) fournir des lignes directrices au personnel de catégorie I et le surveiller.

4.4 Catégorie III

Les individus de catégorie III sont qualifiés pour effectuer et/ou diriger tous les types d'essais et d'analyse des lubrifiants sur le terrain. Le personnel de catégorie III doit être capable de

- a) interpréter et évaluer les méthodes d'essai, normes, codes, spécifications et modes opératoires,
- b) sélectionner la technique d'analyse appropriée des lubrifiants pour machines,
- c) spécifier le matériel et le logiciel d'instrumentation appropriés pour les systèmes portables et fixes,
- d) concevoir et gérer des programmes d'étalonnage,
- e) établir des programmes de surveillance des lubrifiants tels que la détermination du mode de surveillance des machines (périodique/continue), de la fréquence et du type d'essais, des plans de route, etc. et les essais d'assurance qualité,
- f) établir des programmes de spécification des cibles, alarmes et limites des machines,
- g) effectuer des essais sur site poussés et une analyse des débris d'usure,
- h) classer, interpréter et évaluer les résultats des essais poussés et de l'analyse des débris d'usure (essais d'acceptation inclus) conformément à des spécifications et des modes opératoires applicables,
- i) gérer et réaliser des tâches administratives pour le logiciel d'analyse des lubrifiants et les bases de données,
- j) effectuer une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC),
- k) effectuer des pronostics des conditions de panne,
- l) évaluer la performance des services extérieurs d'analyse des lubrifiants et recommander les changements correctifs nécessaires,
- m) préparer des rapports pour le personnel concerné, sur la base des essais poussés des lubrifiants et de l'analyse des débris d'usure sur l'état des lubrifiants et des machines,
- n) recommander des actions correctives majeures liées à la maintenance (maintenance intrusive normalement) et décrire l'efficacité des réparations/changements,
- o) gérer les programmes de surveillance, évaluer les réglages d'alarmes, rédiger des procédures de travail et spécifier des modes opératoires d'essais d'acceptation,
- p) recommander l'utilisation de technologies de surveillance d'état (SE) alternatives,
- q) sur la base des données obtenues, contrôler les lubrifiants utilisés et faire des recommandations, y compris des changements de spécification de lubrification, afin d'améliorer la performance,

- r) évaluer l'influence des propriétés physiques/chimiques sur la stabilité du rotor dans les roulements, la stabilité des systèmes de commande de la turbine, l'usure des vitesses et les joints hydrodynamiques, et
- s) fournir des lignes directrices au personnel de catégories I et II et le surveiller.

NOTE Le responsable est chargé de s'assurer que le personnel de catégorie III possède les compétences de gestion nécessaires, par exemple qu'il sait créer des budgets en vue de préparer les justifications d'investissement et gérer le développement du personnel.

5 Conditions d'admission

5.1 Généralités

Il convient que les candidats possèdent à la fois les diplômes, la formation et l'expérience requis pour s'assurer qu'ils comprennent les principes et les modes opératoires applicables à l'analyse de la lubrification des machines et à l'analyse des lubrifiants pour machines. Il est nécessaire de posséder des connaissances générales sur les machines.

5.2 Diplômes

Les candidats à la classification n'ont pas besoin de fournir de diplômes pour faire leur demande d'admission. Cependant, il est recommandé aux candidats aux catégories I et II de posséder au moins un diplôme d'études secondaires ou son équivalent. Les candidats des catégories II et III doivent être capables d'utiliser des équations algébriques simples, de se servir d'une calculatrice scientifique de base (avec fonctions trigonométriques et logarithmiques) et d'un ordinateur. Au moins deux ans d'études en technologie mécanique ou en génie mécanique au sein d'un collège, d'une université ou d'une école technique sont fortement recommandés pour les candidats à la catégorie III.

[ISO 18436-4:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014)

5.3 Formation

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dde940e-f027-44e8-9837-864a8447b93/iso-18436-4-2014>

5.3.1 Introduction

Pour être éligibles à la demande d'évaluation d'après la présente partie de l'ISO 18436, les candidats doivent fournir une preuve de fin de formation conforme aux exigences de l'Annexe A. Il convient d'utiliser les documents apparaissant dans la Bibliographie comme domaine de connaissances pour le programme de formation. Cette formation doit être conforme aux exigences de l'ISO 18436-3. La durée minimale de formation est indiquée dans le Tableau 1. Il convient que la formation se déroule sous forme de cours magistraux, démonstrations, exercices pratiques ou cours de formation professionnelle.

Les exigences relatives à la qualification doivent être conformes à la présente partie de l'ISO 18436. La durée de formation consacrée à chaque sujet doit être conforme à l'Annexe A et au Tableau 1.

Tableau 1 — Durée minimale cumulée de formation (heures)

Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III
24	48	80

5.3.2 Formation supplémentaire en tribologie et gestion de la lubrification

En plus des heures de formation indiquées dans le Tableau 1, il convient que les candidats suivent une formation en gestion de la tribologie et de la lubrification d'une durée au moins égale à celle indiquée dans le Tableau 1.

Cette formation doit venir en complément d'une éducation formelle conforme à 5.2, y compris un enseignement collégial ou universitaire. Si elle est suivie, cette formation supplémentaire doit aborder des thèmes tels que la conception, la mise en œuvre et l'utilisation des systèmes et programmes d'analyse

de la lubrification et des lubrifiants, les principes de maintenance des machines et des composants, les modes de défaillance et les mécanismes associés à chaque principe, ainsi que les aspects tribologiques types associés à chaque mécanisme. Cette formation doit être validée à l'appui de rapports vérifiables.

5.4 Expérience

5.4.1 Pour être éligible à la demande d'évaluation d'après la présente partie de l'ISO 18436, le candidat doit fournir à l'organisme d'évaluation une preuve attestant de son expérience dans le domaine de la surveillance de l'état des machines par analyse des lubrifiants conforme au Tableau 2. La classification dans les catégories II et III nécessite une classification préalable dans la catégorie inférieure.

Tableau 2 — Exigences minimales cumulées d'expérience en échantillonnage et en analyse (mois)

Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III
12	24	36
NOTE Les mois d'expérience sont basés sur 16 h minimum par mois d'expérience en surveillance d'état des machines par analyse des lubrifiants		

5.4.2 Les candidats doivent conserver des justificatifs vérifiables attestant du nombre d'heures et de la nature de leur travail concernant leur expérience en surveillance de l'état des machines par analyse des lubrifiants. Les candidats aux catégories I et II doivent faire valider leur expérience par une personne de catégorie II ou III ou, en l'absence de celle-ci, par le superviseur technique du candidat.

5.4.3 Les candidats à la catégorie III doivent faire valider leur expérience par une personne de catégorie III ou, en l'absence de celle-ci, par le superviseur technique du candidat.

5.4.4 Pour toutes les catégories, le processus de validation nécessite la signature de la personne chargée de la validation sur le justificatif. Il convient que la personne chargée de la validation agrémente ce processus de validation d'une évaluation orale des connaissances connexes, d'une soumission et d'une relecture d'un rapport, d'une soumission et d'une relecture d'un mode opératoire, ou d'une combinaison de ces aspects, pour accroître le niveau de fiabilité de la validation.

6 Examens

6.1 Contenu des examens

6.1.1 Pour chaque catégorie, les candidats doivent répondre à un nombre minimal fixe de questions à choix multiple dans un laps de temps spécifié, comme indiqué dans le [Tableau 3](#).

6.1.2 Les questions doivent être de nature pratique, mais elles doivent aussi permettre d'évaluer le candidat sur les concepts et les principes requis pour effectuer la surveillance de l'état des machines par analyse de la lubrification des machines et analyse des lubrifiants pour machines.

6.1.3 Certaines questions peuvent impliquer l'interprétation de diagrammes et de graphiques. Il peut être nécessaire d'effectuer des calculs mathématiques simples à l'aide d'une calculatrice scientifique de base. Un récapitulatif des formules courantes peut être fourni avec les questions d'examen.

6.1.4 Le contenu de l'examen doit être conforme au programme de formation décrit dans l'[Annexe A](#).

6.1.5 Les organismes d'évaluation peuvent, à leur discrétion, trouver des arrangements avec les candidats dont le cas peut nécessiter une forme de compensation.