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

Partie 7:

Thermographie

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Condition monitoring and diagnostics of machines — Requirements for
qualification and assessment of personnel —*

Part 7: Thermography

ISO 18436-7:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-eae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>



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 18436-7:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>



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
Web www.iso.org

Version française parue en 2010

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Classification du personnel (thermographie)	2
4.1 Généralités	2
4.2 Catégorie I	2
4.3 Catégorie II	3
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	6
6.1 Contenu des examens	6
6.2 Déroulement des examens	7
6.3 Examen supplémentaire	7
Annexe A (normative) Exigences de formation et nombre d'heures minimal pour le personnel de thermographie	8
Annexe B (normative) Sous-matières du cours de formation	14
Bibliographie	19

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 18436-7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 5, *Surveillance et diagnostic des machines*.

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 de certification et au processus de certification*
- *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*

Introduction

L'utilisation de la thermographie 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 l'analyse des vibrations, l'émission acoustique, l'analyse des lubrifiants ainsi que 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 mesures 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 de surveillance et de diagnostic d'état des machines associées à la thermographie infrarouge pour la surveillance de l'état des machines ainsi que les méthodes d'évaluation de ce personnel.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 18436-7:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18436-7:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>

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

Partie 7: Thermographie

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 la thermographie infrarouge.

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 des mesures et des analyses thermiques pour la surveillance d'état des machines avec un appareil de thermographie infrarouge portable. 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 ici. (standards.iteh.ai)

2 Références normatives

[ISO 18436-7:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>

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 13372, *Surveillance et diagnostic des machines — Vocabulaire*

ISO 13374 (toutes les parties), *Surveillance et diagnostic des machines — Traitement, échange et présentation des données*

ISO 13379, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Lignes directrices générales sur l'interprétation des données et les techniques de diagnostic*

ISO 13381-1, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Pronostic — Partie 1: Lignes directrices générales*

ISO 17359:2003, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Lignes directrices générales*

ISO 18434-1, *Surveillance et diagnostic de l'état des machines — Thermographie — Partie 1: Procédures générales*

ISO 18436-1:2004, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Exigences relatives à la formation et à la certification du personnel — Partie 1: Exigences relatives aux organismes de certification et au processus de certification*

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 interruption significative
absence ou changement d'activité qui empêche l'individu évalué d'exécuter les tâches correspondant à la catégorie dans le domaine d'application défini pendant

- a) une période continue de plus de 365 jours ou
- b) au moins deux périodes pour une durée totale dépassant les deux cinquièmes de la période totale de validité du certificat ou de la déclaration

4 Classification du personnel (thermographie)

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 surveillance thermique, 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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>

Les individus de catégorie I sont qualifiés pour exercer la thermographie infrarouge conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel de catégorie I doit être capable de:

- a) appliquer une technique de mesure thermographique spécifiée;
- b) installer et utiliser l'appareillage de thermographie infrarouge en vue de collecter des données thermographiques fiables;
- c) identifier, empêcher, minimiser et contrôler la mauvaise acquisition des données et les sources d'erreur;
- d) effectuer une détection de base, une évaluation de la gravité et un diagnostic des pannes, conformément aux instructions établies;
- e) réaliser un post-traitement de base des images (outils de mesure, réglages de l'émissivité, réglages de l'étendue et de l'échelle, etc.);
- f) tenir à jour une base de données des résultats et des tendances;
- g) vérifier l'étalonnage des systèmes de mesure thermographique;
- h) évaluer et consigner les résultats d'essai et relever les points problématiques.

4.3 Catégorie II

Les individus de catégorie II sont qualifiés pour exercer la thermographie infrarouge conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel de catégorie II doit être capable de:

- a) sélectionner la technique de thermographie infrarouge appropriée et comprendre ses limites;
- b) appliquer la théorie et les techniques de thermographie, y compris la mesure et l'interprétation des résultats d'essai;
- c) spécifier le matériel et le logiciel appropriés;
- d) effectuer des diagnostics approfondis des pannes;
- e) recommander des actions correctives sur site appropriées;
- f) effectuer un post-traitement approfondi des images (image, identification des tendances, montage, soustraction, superposition, analyse statistique, etc.);
- g) utiliser des techniques de pointe généralement reconnues pour la thermographie infrarouge et le diagnostic des pannes, conformément à des modes opératoires établis;
- h) préparer des rapports sur l'état de l'appareil, les diagnostics des pannes, les actions correctives et l'efficacité des réparations;
- i) maîtriser l'utilisation de technologies de surveillance alternatives ou supplémentaires; et
- j) fournir des lignes directrices au personnel de catégorie I et le surveiller.

4.4 Catégorie III

ISO 18436-7:2008

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-65d1f36b0815/iso-18436-7-2008)

Les individus de catégorie III sont qualifiés pour exercer la thermographie infrarouge conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel de catégorie III doit être capable de:

- a) développer et établir des programmes de thermographie, modes opératoires et instructions, y compris répertorier les machines qui doivent faire l'objet d'une surveillance périodique/continue, la fréquence des essais, l'utilisation de techniques de pointe, etc.;
- b) déterminer les critères d'évaluation et d'acceptation de la gravité pour un appareil neuf, en service et en panne;
- c) interpréter et évaluer les codes, normes, spécifications et modes opératoires;
- d) désigner les méthodes d'essai, modes opératoires et instructions à utiliser;
- e) effectuer des pronostics des conditions de panne;
- f) recommander des actions correctives appropriées (par rayonnement, convection, conduction);
- g) recommander des actions correctives appropriées en matière de conception des appareils;
- h) fournir des lignes directrices au personnel des catégories I et II et le surveiller; et
- i) recommander l'utilisation de technologies de surveillance alternatives ou supplémentaires.

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 aux mesures et à l'analyse thermographiques.

Il est conseillé d'évaluer la perception des couleurs de tous les candidats en leur faisant passer le test Ishihara 24 planches. Il convient de conserver un rapport des résultats d'essai et de le présenter à l'organisme d'évaluation sur demande de sa part. Si une déficience de perception des couleurs, indiquée par une mauvaise lecture d'au moins quatre des 24 planches, est détectée pendant le test Ishihara, un autre essai «spécifique à la tâche» doit être réalisé par l'employeur pour savoir si la déficience de perception des couleurs détectée affecte la capacité de l'individu à effectuer de façon satisfaisante l'analyse des données thermographiques à l'aide de palettes de couleurs. En cas d'échec à cet essai, le candidat doit utiliser une palette monochrome. Cet essai «spécifique à la tâche», et toute exigence d'utilisation d'une palette monochrome, doit être documenté et un rapport d'essai doit être consultable par l'organisme d'évaluation sur demande de sa part.

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 des catégories I et II de posséder au moins un diplôme d'études secondaires ou son équivalent. Les candidats des catégories I et II doivent être capables d'utiliser des équations algébriques simples, de se servir d'une calculatrice scientifique de base 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 agréés sont fortement recommandés pour les candidats à la catégorie III.

5.3 Formation

ISO 18436-7:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-6544236b0a8e/iso-18436-7-2008>

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 en 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 de 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. Pour une liste non exhaustive des matières et sous-matières abordées, voir l'Annexe B.

Tableau 1 — Durée minimale cumulée de formation (heures)

Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III
32	64	96

La formation peut être décomposée en modules d'au moins deux domaines traitant des principes scientifiques généraux et des connaissances spécifiques à l'application, afin d'établir une reconnaissance mutuelle entre les organismes d'évaluation en contrôles non destructifs et les organismes d'évaluation en surveillance d'état.

5.3.2 Formation en vue d'une classification supplémentaire

Il est possible de suivre des modules de formation traitant des sujets spécifiques à la surveillance par thermographie.

Ces cours de formation supplémentaires doivent aborder les sujets indiqués dans l'Annexe A pour les matières cinq (5) à onze (11) incluses. La durée de cette formation doit être conforme aux durées mentionnées dans l'Annexe A pour les domaines concernés.

5.3.3 Formation supplémentaire destinée à acquérir des connaissances sur les machines

En plus des heures de formation indiquées dans le Tableau 1, il convient que les candidats suivent une formation aux machines et aux composants, ou une formation interne équivalente, d'une durée au moins égale à celle spécifiée 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, la formation supplémentaire doit aborder des thèmes tels que la conception, la fabrication, l'installation, l'utilisation et la maintenance des machines et des composants, les modes de panne et les mécanismes associés à chaque thème, ainsi que les comportements thermodynamiques types associés à chaque mécanisme. Cette formation doit être validée à l'appui de rapports vérifiables.

5.3.4 Admission de candidats expérimentés

L'admission de candidats expérimentés peut se faire à la discrétion de l'organisme d'évaluation.

Les candidats expérimentés n'ont pas besoin d'avoir suivi les cours de formation de catégorie II. Ces candidats peuvent directement postuler à la catégorie II, sans passer par la catégorie I, à condition qu'ils puissent présenter des documents de formation et d'expérience vérifiables conformes aux exigences de qualification aux catégories I et II.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/565c13e1-cae1-4a9c-9bdc-120a20288075/iso-18436-7-2008>

Les candidats doivent avoir au moins cinq années d'expérience, sans interruption significative, dans le domaine de la surveillance de l'état des machines par thermographie pour la catégorie II. Les candidats doivent fournir des certificats de fin de formation équivalente conformes à l'Annexe A.

Il convient que ces candidats fassent leur demande auprès de l'organisme d'évaluation par la voie spécifique aux candidats expérimentés. En cas d'interruption significative, le candidat peut être invité à suivre une autre formation déterminée par l'organisme d'évaluation.

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 thermographie 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 pratique, d'interprétation et de gestion des programmes (mois et heures)

Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III
12 mois	24 mois	48 mois
400 h ^a	1 200 h ^a	1 920 h ^a
^a Désigne les heures d'expérience requises en thermographie.		