
**Essais non destructifs — Contrôle par
courants de Foucault — Principes
généraux**

Non-destructive testing — Eddy current testing — General principles

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15549:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>



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 15549:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>



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

Publié en Suisse

Sommaire

| | Page | |
|----|--|---|
| 1 | Domaine d'application | 1 |
| 2 | Références normatives | 1 |
| 3 | Termes et définitions | 1 |
| 4 | Principes généraux | 1 |
| 5 | Qualification du personnel | 2 |
| 6 | But de l'examen et produits à examiner | 2 |
| 7 | Techniques de mesurage | 2 |
| 8 | Matériel | 3 |
| 9 | Préparation du matériel | 4 |
| 10 | Vérification du matériel | 4 |
| 11 | Préparation du produit à contrôler | 5 |
| 12 | Examen | 5 |
| 13 | Documents | 6 |

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15549:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>

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 15549 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 4, *Méthodes par courants de Foucault*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 15549:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>

Essais non destructifs — Contrôle par courants de Foucault — Principes généraux

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les principes généraux applicables aux examens non destructifs de produits et de matériaux par la méthode des courants de Foucault permettant ainsi d'assurer un niveau de performance défini et reproductible.

Elle comprend des lignes directrices pour la rédaction des documents d'application, qui décrivent les exigences spécifiques de l'utilisation et de la mise en œuvre de la méthode des courants de Foucault pour un produit donné.

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 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel*

ISO 12718, *Essais non destructifs — Contrôle par courants de Foucault — Terminologie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12718 s'appliquent.

4 Principes généraux

L'examen par courants de Foucault repose sur la création de courants induits dans un matériau conducteur. La grandeur mesurée et analysée est liée à la distribution de ces courants induits. Dans le cas d'une excitation en courant alternatif, elle est représentée par un vecteur dans le plan complexe.

La distribution des courants de Foucault dans l'épaisseur d'un matériau est régie par des lois physiques; la densité de ces courants décroît très fortement lorsque cette épaisseur augmente. Pour une excitation de fréquence élevée, cette décroissance est une fonction exponentielle de la profondeur du mesurage.

Les principaux paramètres qui influent sur la grandeur mesurée sont en totalité ou en partie les caractéristiques du produit à contrôler:

- la conductivité du matériau;
- la perméabilité magnétique du matériau;
- les dimensions et la géométrie du produit à contrôler;
- la configuration géométrique relative de l'ensemble capteur courants de Foucault/produit à contrôler.

Lorsque la grandeur mesurée est représentée dans le plan complexe, le contenu de l'information est plus détaillé.

Les caractéristiques suivantes de la méthode peuvent être mises à profit:

- son utilisation possible sans contact physique avec le produit;
- l'absence de milieu couplant tel que l'eau;
- sa capacité de mise en œuvre à des vitesses de défilement élevées.

5 Qualification du personnel

Le personnel qui effectue les contrôles par courants de Foucault est supposé être qualifié et compétent. Afin de démontrer cette qualification, il est recommandé de certifier le personnel conformément à l'ISO 9712 ou équivalent.

6 But de l'examen et produits à examiner

L'examen peut avoir un ou plusieurs des buts suivants:

- mettre en évidence dans le produit des discontinuités susceptibles d'affecter son aptitude à l'emploi;
- mesurer l'épaisseur de revêtements ou de couches;
- mesurer d'autres caractéristiques géométriques;
- mesurer des propriétés métallurgiques ou mécaniques du produit;
- mesurer la conductivité et/ou la perméabilité magnétique du produit;
- trier les produits en fonction des propriétés mentionnées ci-dessus.

Les produits examinés sont des matériaux conducteurs tels que:

- les tubes, profilés, barres, fils;
- les pièces de l'industrie automobile et de l'industrie mécanique;
- les produits moulés ou forgés;
- les composants multicouches de l'industrie aéronautique.

Parmi les exemples d'application de la méthode, on peut citer:

- le contrôle en ligne sur laminoirs, bancs de traitement, bancs d'étirage;
- l'inspection en service de tubes d'échangeurs de chaleur;
- la vérification des propriétés de produits de série finis ou semi-finis;
- les inspections de maintenance d'avions;
- l'examen de la surface d'alésages usinés dans des produits.

7 Techniques de mesurage

Le mesurage peut être statique ou dynamique, ce dernier nécessitant un mouvement relatif entre le capteur et le produit à contrôler.

Ce balayage peut être effectué manuellement ou à l'aide d'un système mécanisé qui assure la précision du trajet d'examen.

Les techniques de mesurage généralement appliquées sont les suivantes.

a) Le mesurage absolu.

Mesurage de l'écart par rapport à une référence fixe. Cette référence est définie par une procédure d'étalonnage et peut être générée par une tension de référence ou un enroulement de référence. Cette technique peut être utilisée pour trier les produits en classes définies par des propriétés physiques telles

que la dureté, les dimensions ou la composition chimique. Elle peut également être utilisée pour identifier les anomalies continues ou graduelles.

b) Le mesurage comparatif.

Différence de deux mesurages dont l'un est pris pour référence; cette technique est généralement utilisée pour trier les produits en classes.

c) Le mesurage différentiel.

Différence de deux mesurages effectués en deux zones à distance constante et sur le même trajet d'examen. Cette technique de mesurage réduit le bruit de fond dû à des variations lentes dans le produit à contrôler.

d) Le mesurage double différentiel.

Différence de deux mesurages différentiels. Cette technique de mesurage permet un filtrage passe-haut d'une mesure différentielle, ainsi indépendante de la vitesse relative entre le capteur et le produit à contrôler.

e) Le mesurage pseudo-différentiel.

Différence de deux mesurages effectués en deux zones à distance constante.

8 Matériel

8.1 Système d'examen

L'examen nécessite un appareil à courants de Foucault, un ou plusieurs capteurs et un ou plusieurs câbles de liaison. Cet ensemble, seul ou associé à un matériel mécanisé et à des appareils périphériques pour l'enregistrement des données, etc., constitue un système d'examen.

Toutes les parties essentielles du système doivent être définies dans les documents d'application correspondants (13.2) ou dans une procédure écrite ayant fait l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

Les facteurs à prendre en compte sont:

- le type et l'état métallurgique du matériau constitutif du produit à contrôler;
- la forme, les dimensions et l'état de surface du produit;
- le but de la mesure, par exemple détection de fissures, mesure d'épaisseur, etc.;
- la nature, la position et l'orientation des discontinuités à mettre en évidence;
- les conditions d'environnement dans lesquelles la mesure est effectuée.

8.2 Appareil à courants de Foucault

Le choix d'un appareil à courants de Foucault dépend du but de l'examen. Sont particulièrement importants: les paramètres réglables, la gamme de réglage de ces paramètres et la forme de représentation du signal.

Les paramètres de l'appareil significatifs pour l'examen doivent être définis dans le document d'application et caractérisés selon les normes applicables.

8.3 Capteurs

Le choix du capteur dépend du but de l'examen.

Les paramètres du capteur significatifs pour l'examen doivent être décrits dans le document d'application et caractérisés selon les normes applicables.

8.4 Pièces de référence

La mise en œuvre d'un examen par courants de Foucault nécessite l'utilisation de pièces de référence. Celles-ci comportent des caractéristiques connues qui peuvent être utilisées pour le réglage du système d'examen, pour effectuer des vérifications de fonctionnement, pour démontrer la validité de l'examen ou encore pour établir les courbes d'étalonnage.

Généralement, la pièce de référence doit être du même matériau et dans le même état de finition que le produit à contrôler.

L'équivalence de toute procédure alternative doit être démontrée.

Les caractéristiques peuvent être:

- des trous ou des entailles de dimensions spécifiées;
- des défauts naturels ou induits, de caractéristiques connues, par exemple des fissures de fatigue oligocyclique;
- une gamme d'épaisseurs connues de revêtement;
- une gamme de propriétés connues du matériau.

Les grandeurs mesurables des caractéristiques et des pièces de référence ne doivent pas varier de façon significative dans le temps.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

9 Préparation du matériel

9.1 Réglages de l'appareil

[ISO 15549:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008)

[1f55f7ac8d37/iso-15549-2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008)

Les réglages de l'appareil résultent de la définition de l'objectif du contrôle et de la nature du produit à examiner.

Certains réglages, comme ceux des filtres, de la phase ou du gain, peuvent être effectués en utilisant les pièces de référence.

9.2 Réglages liés au capteur

La fixation, le centrage et le guidage du capteur ont des conséquences sur les performances de l'examen.

Les variations d'entrefer affectent la sensibilité de l'examen.

Un signal résultant de l'effet d'éloignement peut être exploité pour réaliser un asservissement dynamique du gain.

Dans le cas des contrôles automatisés, la vitesse du capteur, par rapport à la surface examinée ainsi que le trajet d'examen, doivent être maintenus constants pendant toute la mesure, avec des tolérances spécifiées dans la procédure d'examen.

10 Vérification du matériel

10.1 Intervalles de vérification

Les performances du système d'examen doivent être vérifiées à intervalles de temps précisés, à la fois sur site et en laboratoire. La vérification doit être conforme aux normes applicables.

10.2 Vérification fonctionnelle

Les vérifications fonctionnelles doivent être menées à intervalles de temps réguliers, mais au minimum en début et en fin d'examen, et/ou lors de changements dans la constitution du matériel, et/ou lors de changements de personnel.

Une fois établies, les conditions opératoires doivent être maintenues pendant la durée de l'examen. Des dérives doivent être tolérées, conformément aux normes applicables ou à la procédure d'examen approuvée par accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

Toute vérification non conforme doit être rapportée par écrit et toutes les pièces examinées depuis la précédente vérification déclarée conforme doivent être considérées comme non contrôlées.

10.3 Vérification préventive

La périodicité de la vérification préventive est au minimum d'une fois par an.

Les écarts observés et les actions correctives engagées doivent être rapportés par écrit.

11 Préparation du produit à contrôler

11.1 Préparation de la surface

L'état de surface du produit à contrôler peut affecter l'efficacité de l'examen.

Celle-ci peut être affectée par:

- des salissures; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>
- de la calamine;
- des revêtements non conducteurs, en particulier lorsque les épaisseurs varient;
- d'autres traitements de surface conducteurs;
- la rugosité de la surface;
- des gouttes de soudure;
- de l'huile, de la graisse ou de l'eau.

Quand ces états de surface ne peuvent être modifiés, la validité du contrôle doit être démontrée.

11.2 Identification

Les produits à examiner doivent être identifiés de manière unique soit individuellement, soit par lot de contrôle.

De plus, un point de référence peut être requis pour localiser clairement la position des discontinuités à noter dans le rapport d'examen.

12 Examen

12.1 Étapes de l'examen

Les étapes détaillées de l'examen doivent être définies dans la procédure d'examen (voir 13.2).