
Essais non destructifs — Magnétoscopie —
Partie 1:
Principes généraux du contrôle

Non-destructive testing — Magnetic particle testing —

Part 1: General principles

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9934-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>



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 9934-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

© ISO 2001

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 9934 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 9934-1 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 2, *Moyens d'examen superficiels*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale ...».

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

L'ISO 9934 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais non destructifs — Magnétoscopie*:

- *Partie 1: Principes généraux du contrôle*
- *Partie 2: Produits indicateurs*
- *Partie 3: Équipement*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 9934 est donnée uniquement à titre d'information.

Sommaire

	Page
Avant-propos.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Qualification et certification du personnel.....	1
5 Sécurité et exigences d'environnement.....	2
6 Mode opératoire du contrôle	2
7 Préparation de la surface	2
8 Aimantation	2
8.1 Prescriptions générales	2
8.2 Contrôle de l'aimantation.....	4
8.3 Techniques d'aimantation.....	5
8.3.1 Techniques par passage de courant électrique dans la pièce.....	5
8.3.2 Techniques par passage de flux magnétique.....	6
9 Produit indicateur	7
9.1 Propriétés et choix des produits.....	7
9.2 Caractérisation des produits indicateurs.....	7
9.3 Mode d'application des produits indicateurs.....	8
10 Conditions d'observation.....	8
10.1 Produits colorés.....	8
10.2 Produits fluorescents.....	8
11 Contrôle de la performance globale	9
12 Interprétation et enregistrement des indications	9
13 Désaimantation	9
14 Nettoyage.....	9
15 Procès-verbal d'essai	10
Annexe A (informative) Exemple de détermination des intensités de courant requises pour obtenir les valeurs de champs magnétiques tangentiels spécifiées pour les diverses techniques d'aimantation	14

Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 9934-1:2001 a été élaboré par le comité technique CEN/TC 138 "Essais non destructifs", dont le secrétariat est tenu par l'AFNOR, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 135 "Essais non destructifs".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en juin 2002, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juin 2002.

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Pour la relation avec la (les) Directives UE, voir l'annexe ZA, informative, qui fait partie intégrante de la présente norme.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre la présente Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9934-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

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

ISO 9934-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne définit les principes généraux pour l'examen par magnétoscopie des matériaux ferromagnétiques. Le contrôle par magnétoscopie s'applique principalement à la détection des discontinuités superficielles débouchantes, en particulier les fissures. Il peut aussi concerner les discontinuités sous-jacentes mais sa sensibilité diminue rapidement avec la profondeur.

La norme définit la préparation de surface de la pièce soumise à essai, les exigences concernant les techniques d'aimantation, les produits indicateurs et leur mode d'application ainsi que l'enregistrement et l'interprétation des résultats. Les critères d'acceptation ne sont pas définis. Dans certains cas, des prescriptions supplémentaires pour le contrôle par magnétoscopie de pièces particulières sont définies dans les normes de produits (voir la norme EN pertinente).

La présente norme ne s'applique pas à la méthode par aimantation permanente.

2 Références normatives

La présente Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions issues d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque des ces publications ne s'appliquent à la présente Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 473, *Essais non destructifs - Qualification et certification du personnel END - Principes généraux.*

[ISO 9934-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/si/3e260b61-2c06-4814-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001)

EN 1330-1, *Essais non destructifs - Terminologie - Partie 1 : Termes généraux.*

EN 1330-2, *Essais non destructifs - Terminologie - Partie 2 : Termes communs aux méthodes d'essais non destructifs.*

EN ISO 3059, *Essais non destructifs - Essai par ressuage et essai par magnétoscopie - Conditions d'observation (ISO 3059:2001).*

prEN ISO 9934-2, *Essais non destructifs - Magnétoscopie - Part 2 : Caractérisation des produits (ISO/DIS 9934-2:1999).*

prEN ISO 9934-3, *Essais non destructifs - Magnétoscopie - Part 3 : Equipement (ISO/FDIS 9934-3:1998).*

prEN ISO 12707, *Essais non destructifs - Terminologie - Termes utilisés en magnétoscopie.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions donnés dans EN 1330-1, EN 1330-2 et prEN ISO 12707 s'appliquent.

4 Qualification et certification du personnel

Le personnel qui effectue des contrôles par magnétoscopie est supposé être qualifié et compétent. Afin de démontrer cette qualification, il est recommandé de certifier le personnel conformément à l'EN 473 ou équivalent.

5 Sécurité et exigences d'environnement

Le contrôle par magnétoscopie peut nécessiter l'emploi de produits toxiques, inflammables et (ou) volatils. Dans ce cas, les zones de travail doivent être correctement aérées et éloignées des sources de chaleur ou des flammes. Il convient d'éviter tout contact prolongé ou répété des produits de détection et des peintures contrastantes avec la peau ou les muqueuses.

Les produits de contrôle doivent être utilisés conformément aux instructions du fabricant. Les réglementations nationales sur la prévention des accidents, la sécurité en matière d'électricité, la manipulation de substances dangereuses et la protection des personnes et de l'environnement doivent être respectées à tout moment.

Dans le cas d'utilisation de sources UV-A, on doit s'assurer que les radiations non filtrées de la source UV-A ne parviennent pas directement dans les yeux des opérateurs. Les filtres UV-A, qu'ils fassent partie intégrante de la source ou qu'il s'agisse d'éléments séparés, doivent toujours être en bon état.

NOTE Le contrôle par magnétoscopie génère souvent de forts champs magnétiques à proximité de la pièce en cours d'examen et de l'équipement de contrôle. Il convient d'exclure de ces zones les objets sensibles à ces champs.

6 Mode opératoire du contrôle

Si demandé lors de l'appel d'offres et de la commande, le contrôle par magnétoscopie doit être réalisé conformément à une procédure écrite.

NOTE Celle-ci peut prendre la forme d'une fiche technique succincte faisant référence à la présente norme et à d'autres normes appropriées. Il convient que le mode opératoire spécifie les paramètres de contrôle avec suffisamment de détails pour assurer une bonne répétabilité de l'essai.

[ISO 9934-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

7 Préparation de la surface

Les zones soumises à l'essai doivent être exemptes de corps étrangers, calamine, écailles de rouille, projections de soudure, graisse, huile et de toutes autres matières étrangères qui pourraient affecter la sensibilité de l'essai.

Les exigences de qualité de surface dépendent de la taille et de l'orientation des discontinuités à détecter. La surface doit être préparée de sorte que les indications significatives puissent être distinguées clairement des indications fallacieuses.

Les revêtements non ferromagnétiques jusqu'à 50 µm d'épaisseur, tels que les couches de peintures bien adhérentes et ininterrompues, n'altèrent normalement pas la sensibilité de détection. Des revêtements plus épais réduisent la sensibilité ; dans ces conditions, la sensibilité de détection doit être vérifiée.

Il doit y avoir un contraste visuel suffisant entre les indications et la surface soumise à l'essai. Pour l'observation en lumière blanche, il peut être nécessaire d'appliquer une couche adhérente, mince et uniforme d'une peinture contrastante agréée.

8 Aimantation

8.1 Prescriptions générales

L'induction minimale dans la pièce doit être de 1 T. Pour les aciers faiblement alliés ou à faible teneur en carbone, cette induction est obtenue avec une perméabilité relative élevée et avec un champ magnétique tangentiel de 2 kA/m.

NOTE 1 Pour d'autres aciers, ayant une perméabilité plus faible, un champ magnétique tangentiel plus élevé peut être nécessaire. Si l'aimantation est trop forte, des indications fallacieuses peuvent apparaître qui peuvent masquer les indications significatives.

Lorsque l'aimantation est produite à partir de courants alternatifs, la mesure de la valeur efficace est requise. Si l'appareil de mesure de l'équipement indique la valeur moyenne, la valeur efficace correspondante pour les diverses formes d'ondes courantes est donnée au Tableau 1. L'utilisation de courants pulsés ou à pente verticale (signaux carrés ou commandés par thyristors) requiert des modes opératoires spéciaux.

Si des criques ou autres discontinuités linéaires sont susceptibles d'être orientées dans une direction particulière, le flux magnétique doit être dirigé perpendiculairement à cette direction lorsque cela est possible.

NOTE 2 Le flux magnétique peut être considéré comme satisfaisant s'il permet de détecter des discontinuités dont l'orientation ne s'écarte pas de plus de 60° par rapport à la direction optimale. Une couverture complète peut donc être obtenue en aimantant la surface dans deux directions perpendiculaires.

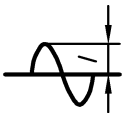
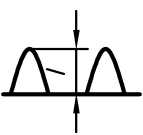
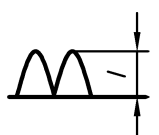
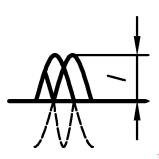
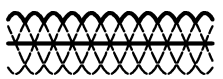
Lorsqu'il est nécessaire de déceler les discontinuités sous-jacentes, un courant électrique continu ou redressé doit être utilisé.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9934-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d280346445c/iso-9934-1-2001>

Tableau 1 - Relation entre les valeurs crête, moyenne et efficace pour diverses formes d'onde courantes

Forme d'onde	Valeur crête	Valeur moyenne	Valeur efficace	Eff/moy
Courant alternatif sinusoïdal 	I	0	$0.707 I$ $(= \frac{I}{\sqrt{2}})$	-
Courant alternatif sinusoïdal redressé 1 alternance 	I	$0.318 I$ $(= \frac{I}{\pi})$	$0.5 I$	1.57
Courant alternatif sinusoïdal redressé 2 alternances 	I	$0.637 I$ $(= \frac{2}{\pi} I)$	$0.707 I$ $(= \frac{I}{\sqrt{2}})$	1.11
Courant triphasé sinusoïdal redressé 1 alternance 	I	$0.826 I$	$0.840 I$	1.02
Courant triphasé sinusoïdal redressé 2 alternances 	I	$0.955 I$ $(= \frac{3}{\pi} I)$		

8.2 Contrôle de l'aimantation

La bonne valeur de l'aimantation doit être établie par une ou plusieurs des techniques suivantes :

- en contrôlant une pièce contenant des fines discontinuités naturelles ou artificielles dans les zones les moins favorables ;
- en mesurant l'intensité du champ magnétique tangentiel aussi près que possible de la surface. Des informations sur cette méthode sont données dans prEN ISO 9934-3 ;
- en calculant l'intensité du champ magnétique tangentiel pour les méthodes par passage de courant électrique. Des calculs simples sont possibles dans de nombreux cas, ils servent de base pour les déterminations des intensités de courant spécifiées en annexe A ;
- en utilisant d'autres méthodes basées sur des principes reconnus.

NOTE Les indicateurs de flux (comme par exemple une bande), placés en contact avec la surface contrôlée, peuvent servir de guide pour l'amplitude et la direction du champ magnétique tangentiel, mais il n'est pas recommandé de les utiliser pour vérifier que l'intensité du champ magnétique tangentiel est acceptable.

8.3 Techniques d'aimantation

Ce paragraphe décrit une gamme de techniques d'aimantation. Une aimantation dans de multiples directions peut être utilisée pour rechercher les discontinuités orientées dans diverses directions. Dans le cas de pièces de forme simple, des formules pour obtenir les valeurs approchées de champ magnétique tangentiel sont données en annexe A. Les appareils de magnétoscopie doivent répondre aux exigences et être utilisés conformément au prEN ISO 9934-3.

Les méthodes d'aimantation sont décrites dans les paragraphes suivants.

NOTE Il peut être nécessaire de faire appel à plusieurs techniques pour déceler les discontinuités dans tous les emplacements et toutes les directions. La désaimantation peut être nécessaire si le champ magnétique tangentiel résiduel de la première aimantation est gênant. On peut utiliser des méthodes autres que celles indiquées à condition de démontrer qu'elles permettent une aimantation satisfaisante conformément à 8.1.

8.3.1 Techniques par passage de courant électrique dans la pièce

8.3.1.1 Passage axial de courant

Cette méthode présente une bonne sensibilité pour la détection des discontinuités orientées parallèlement au sens du courant.

Le courant passe dans la pièce à examiner, de bons contacts électriques devant être assurés entre elle et les pièces de contact. Une disposition typique est indiquée en Figure 1. Le courant est supposé se répartir de façon uniforme sur la surface et doit être déduit du périmètre de la pièce à contrôler. Un exemple de formule approchée pour calculer l'intensité de courant requise pour obtenir la valeur spécifiée du champ magnétique tangentiel est donné en annexe A.

(standards.iteh.ai)

Il faut prendre garde à éviter tout dommage à la pièce aux points de contacts électriques. Les risques sont par exemple une température excessive, des brûlures et des arcs.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a260b61-2c0f-4f44-8d46-9d2897404f3c/iso-9934-1-2001>

NOTE Certains matériaux de contact comme le cuivre ou le zinc peuvent provoquer des dommages métallurgiques s'il se produit un arc. On peut utiliser des pièces de contact en plomb, mais uniquement avec une bonne ventilation, car elles peuvent dégager des vapeurs nocives. Il est recommandé que les contacts soient propres, aussi grands que possible et en matériau compatible, avec la pièce contrôlée.

8.3.1.2 Passage de courant entre électrodes

Le courant passe entre des électrodes de contact tenues à la main ou fixées par un collier comme le montre la Figure 2, permettant le contrôle d'une petite zone d'une grande surface. Les électrodes sont ensuite déplacées selon un maillage prescrit pour couvrir toute la superficie à contrôler. Des exemples de maillage de contrôle sont donnés aux Figures 2 et 3. Des formules approchées pour déterminer l'intensité de courant requise pour obtenir la valeur de champ magnétique tangentiel spécifiée sont données en annexe A.

Cette technique présente la plus grande sensibilité pour la détection des discontinuités orientées parallèlement au sens de passage du courant.