

---

---

**Essais non destructifs —  
Magnétoscopie —**

**Partie 2:  
Produits indicateurs**

*Non-destructive testing — Magnetic particle testing —*

*Part 2: Detection media*

<https://standards.iteh.ai>

Document Preview

[ISO 9934-2:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015>



**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 9934-2:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015, Publié en Suisse

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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
[copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Mesures de sécurité</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Classification</b> .....	<b>2</b>
5.1    Généralités.....	2
5.2    Liqueurs magnétiques.....	2
5.3    Poudres.....	2
<b>6</b> <b>Essais et certificat de contrôle</b> .....	<b>2</b>
6.1    Essai de type et essai de lot.....	2
6.2    Essai en service.....	2
<b>7</b> <b>Exigences et méthodes d'essai</b> .....	<b>3</b>
7.1    Performance.....	3
7.1.1    Essai de type et essai de lot.....	3
7.1.2    Essai en service.....	3
7.1.3    Peintures de contraste.....	3
7.2    Couleur.....	3
7.3    Granulométrie.....	3
7.3.1    Méthode.....	3
7.3.2    Définition de la granulométrie.....	3
7.4    Résistance à la température.....	3
7.5    Coefficient de fluorescence et stabilité de la fluorescence.....	4
7.5.1    Essai de type.....	4
7.5.2    Essai de lot.....	5
7.6    Fluorescence du liquide porteur.....	5
7.7    Point d'éclair.....	6
7.8    Corrosion induite par le produit indicateur.....	6
7.8.1    Essai de corrosion sur l'acier.....	6
7.8.2    Essai de corrosion sur le cuivre.....	6
7.9    Viscosité du liquide porteur.....	6
7.10    Stabilité mécanique.....	6
7.10.1    Essai de longue durée (essai d'endurance).....	6
7.10.2    Essai de courte durée.....	7
7.11    Moussage.....	9
7.12    pH.....	9
7.13    Stabilité au stockage.....	9
7.14    Teneur en solides.....	9
7.15    Teneur en soufre et en halogènes.....	9
<b>8</b> <b>Exigences d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>10</b> <b>Emballage et étiquetage</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe A (normative) Mode opératoire pour les essais de type, de lot et en service</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (normative) Pièces de référence</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe C (normative) Essai de corrosion sur l'acier</b> .....	<b>19</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>23</b>

## 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 (IEC) 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/IEC, 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/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://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 dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos - Informations supplémentaires](#).

ISO 9934-2 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN), CEN/TC 138, *Essais non-destructifs*, 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).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9934-2:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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*

# Essais non destructifs — Magnétoscopie —

## Partie 2: Produits indicateurs

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9934 spécifie les principales propriétés des produits magnétoscopiques (incluant liqueur magnétique, poudre magnétique, liquide porteur, peintures de contraste) et les méthodes permettant de vérifier leurs propriétés.

### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 2160, *Produits pétroliers — Action corrosive sur le cuivre — Essai à la lame de cuivre*

ISO 2591-1, *Tamissage de contrôle — Partie 1: Modes opératoires utilisant des tamis de contrôle en tissus métalliques et en tôles métalliques perforées*

ISO 3059, *Essais non destructifs — Contrôle par ressuage et contrôle par magnétoscopie — Conditions d'observation*

ISO 3104, *Produits pétroliers — Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ISO 4316, *Agents de surface — Détermination du pH des solutions aqueuses — Méthode potentiométrique*

ISO 9934-1, *Essais non destructifs — Magnétoscopie — Partie 1: Principes généraux du contrôle*

ISO 9934-3, *Essais non destructifs — Magnétoscopie — Partie 3: Équipement*

ISO 12707, *Essais non destructifs — Terminologie — Termes utilisés en magnétoscopie*

EN 1330-1, *Essais non destructifs — Terminologie — Partie 1: Liste des termes généraux*

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

EN 1330-7, *Essais non destructifs — Terminologie — Partie 7: Termes utilisés en magnétoscopie*

EN 10083-2, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 2: Conditions techniques de livraison des aciers non alliés*

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 1330-1, l'EN 1330-2, l'EN 1330-7, l'ISO 12707, ainsi que les suivants s'appliquent.

**3.1 lot**  
quantité de produit fabriqué en une opération, ayant des propriétés totalement uniformes et un numéro d'identifiant ou marque unique

## 4 Mesures de sécurité

Les produits utilisés lors du contrôle par magnétoscopie et ceux utilisés pour leur contrôle comportent des substances chimiques qui peuvent être nocives, inflammables et/ou volatiles. Il convient de prendre toutes les précautions nécessaires. Toutes les réglementations pertinentes, y compris nationales ou locales relatives à la santé et à la sécurité, ainsi que les exigences en matière d'environnement, etc. doivent être respectées.

## 5 Classification

### 5.1 Généralités

Les produits de magnétoscopie couverts par la présente norme doivent être classés comme suit.

### 5.2 Liqueurs magnétiques

Les liqueurs magnétiques doivent être constituées de particules magnétiques finement divisées colorées ou fluorescentes en suspension dans un liquide porteur approprié. Elles doivent former une suspension homogène lorsqu'elles sont agitées.

Les liqueurs magnétiques peuvent être livrées prêtes à l'emploi ou produites à partir de produits fournis à l'état de concentrés, incluant pâte et poudres.

### 5.3 Poudres

Les poudres pour la technique par voie sèche doivent être constituées de particules magnétiques colorées ou fluorescentes finement divisées.

## 6 Essais et certificat de contrôle

### 6.1 Essai de type et essai de lot

L'essai de type et l'essai de lot des produits de magnétoscopie doivent être réalisés conformément aux exigences de l'ISO 9934-1, l'ISO 9934-2 et l'ISO 9934-3.

L'essai de type est effectué pour démontrer l'aptitude d'un produit à l'utilisation prévue. L'essai de lot est effectué pour démontrer la conformité des caractéristiques d'un lot au produit-type spécifié.

Le fournisseur doit fournir un certificat de contrôle indiquant la conformité à la présente Norme internationale en utilisant les méthodes décrites. Ce certificat doit inclure les résultats obtenus et les tolérances autorisées.

En cas de modification du produit indicateur, un nouvel essai de type doit être effectué.

### 6.2 Essai en service

L'essai en service est effectué pour démontrer que les performances du produit indicateur restent constantes.

## 7 Exigences et méthodes d'essai

### 7.1 Performance

#### 7.1.1 Essai de type et essai de lot

L'essai de type et l'essai de lot doivent être réalisés conformément à l'[Annexe A](#) en utilisant les pièces de référence de type 1 ou de type 2 comme décrit dans l'[Annexe B](#).

#### 7.1.2 Essai en service

L'essai en service doit être réalisé conformément à l'[Annexe A](#) en utilisant les pièces de référence de type 1 ou de type 2 comme décrit dans l'[Annexe B](#) ou une pièce de contrôle présentant des discontinuités similaires à celles normalement trouvées dans les pièces les plus fréquemment traitées dans l'équipement.

#### 7.1.3 Peintures de contraste

L'essai de type et l'essai de lot doivent être réalisés conformément à [7.1.1](#) après application de la peinture selon les instructions du fabricant et en utilisant un essai de type approuvé et compatible avec la liqueur magnétique.

### 7.2 Couleur

La couleur des produits indicateurs de magnétoscopie dans les conditions de service doit être définie par le fournisseur.

La couleur de l'échantillon d'essai de lot ne doit pas être différente de la couleur de l'échantillon d'essai de type lorsqu'elles sont comparées visuellement.

### 7.3 Granulométrie

ISO 9934-2:2015

#### 7.3.1 Méthode

La méthode de détermination de la granulométrie dépend de la gamme de distribution granulométrique des particules. Pour les liqueurs magnétiques, la distribution de la granulométrie peut être déterminée à l'aide de la méthode de Coulter [2] ou à l'aide d'une méthode équivalente.

#### 7.3.2 Définition de la granulométrie

La distribution granulométrique des particules ferromagnétiques doit être comme suit:

- diamètre inférieur,  $d_l$ : pas plus de 10 % de particules doivent être de taille inférieure à  $d_l$ ;
- diamètre moyen,  $d_a$ : 50 % des particules doivent être plus grandes et 50 % en volume plus petites que  $d_a$ ;
- diamètre supérieur,  $d_u$ : pas plus de 10 % en volume de particules doivent être de taille supérieure à  $d_u$ .

$d_l$ ,  $d_a$  et  $d_u$  doivent être enregistrés.

Pour les poudres sèches,  $d_l$  est généralement  $\geq 40 \mu\text{m}$ .

### 7.4 Résistance à la température

Aucune dégradation du produit ne doit être observée après chauffage pendant 5 min à la température maximale spécifiée par le fournisseur. Cela doit être vérifié en effectuant à nouveau les essais de performance spécifiés en [7.1.1](#).

## 7.5 Coefficient de fluorescence et stabilité de la fluorescence

Pour effectuer ces essais, il est nécessaire d'utiliser un échantillon sec des particules.

### 7.5.1 Essai de type

#### 7.5.1.1 Méthode

Le coefficient de fluorescence  $\beta$  exprimé en cd/W est défini comme indiqué dans la Formule (1):

$$\beta = L/E_e \quad (1)$$

où

$L$  est la luminance lumineuse en cd/m<sup>2</sup> d'une surface plane de poudre;

$E_e$  est l'éclairement énergétique UV-A en W/m<sup>2</sup> à la surface de la poudre.

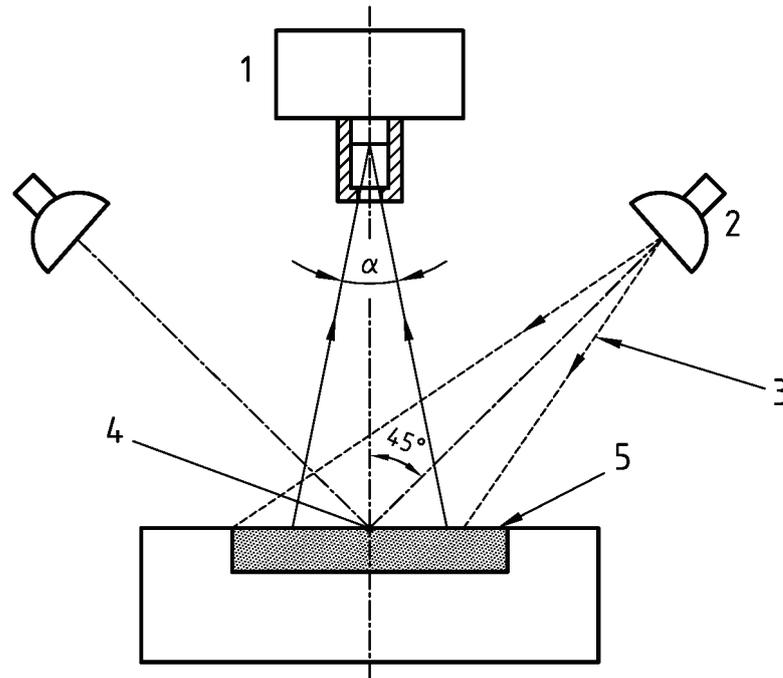
La configuration de l'appareillage utilisé est illustrée en [Figure 1](#).

La surface de la poudre doit être uniformément illuminée avec un éclairement énergétique UV-A sous un angle de  $45^\circ \pm 5^\circ$ . La luminance lumineuse doit être mesurée à l'aide d'un appareil de mesure approprié ayant une précision d'au moins  $\pm 10\%$ . Il doit mesurer la luminance lumineuse émise par la surface de la poudre et la mesure ne doit pas être affectée par les surfaces externes à la zone contrôlée. L'éclairement énergétique doit être mesuré à l'aide d'un radiomètre conformément à l'ISO 3059, son capteur UV-A remplaçant la surface de la poudre.

Le dispositif recommandé consiste à utiliser un luminancemètre ayant un domaine de 200 cd/m<sup>2</sup> et un angle de vue ( $\alpha$ ) de  $20^\circ$  placé à 80 mm au-dessus de la surface plane de la poudre, de diamètre 40 mm. Des sources UV-A sont placées de sorte qu'elles donnent un éclairement énergétique uniforme de la surface plane de poudre, avec  $E_e$  compris entre 10 W/m<sup>2</sup> et 15 W/m<sup>2</sup>.

[ISO 9934-2:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015>



### Légende

- 1 mesure de la luminance lumineuse
- 2 source
- 3 rayonnement UV-A
- 4 point de mesure de l'éclairement énergétique
- 5 surface de la poudre

**Figure 1 — Détermination du coefficient de fluorescence,  $\beta$ , des particules magnétiques**

[ISO 9934-2:2015](https://standards.iteh.ai/iso-9934-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/27a8842b-b39e-4616-b935-2a6256982a57/iso-9934-2-2015>

### 7.5.1.2 Exigences

Le coefficient de fluorescence ( $\beta$ ) doit être supérieur à 1,5 cd/W.

### 7.5.1.3 Stabilité de la fluorescence

L'échantillon doit d'abord être contrôlé conformément à la méthode décrite en [7.5.1.1](#).

Ensuite, l'échantillon doit être exposé et recontrôlé comme décrit en [7.5.1.1](#) après 30 min d'exposition sous un éclairement énergétique UV-A de 20 W/m<sup>2</sup> (minimum). Le coefficient de fluorescence ne doit pas décroître de plus de 5 %.

### 7.5.2 Essai de lot

L'essai de lot doit être effectué selon [7.5.1.1](#). Le coefficient de fluorescence doit correspondre, à 10 % près, à la valeur de l'essai de type.

## 7.6 Fluorescence du liquide porteur

La fluorescence du liquide porteur doit être vérifiée par comparaison visuelle avec une solution de sulfate de quinine sous éclairement énergétique UV-A d'au moins 10 W/m<sup>2</sup>.

La concentration de sulfate de quinine doit être de  $7 \times 10^{-9}$  M dans du H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N.

Le liquide porteur soumis à l'essai ne doit pas présenter plus de fluorescence que la solution de sulfate de quinine.

## 7.7 Point d'éclair

Pour les liqueurs magnétiques à base non aqueuse, le point d'éclair (par la méthode du creuset ouvert) du liquide porteur doit être enregistré.

## 7.8 Corrosion induite par le produit indicateur

### 7.8.1 Essai de corrosion sur l'acier

L'effet corrosif sur l'acier doit être contrôlé et noté conformément à l'[Annexe C](#).

### 7.8.2 Essai de corrosion sur le cuivre

L'effet corrosif sur le cuivre doit être contrôlé. L'ISO 2160 peut être utilisée pour les produits à base pétrolière.

## 7.9 Viscosité du liquide porteur

La viscosité doit être contrôlée conformément à l'ISO 3104.

La viscosité dynamique ne doit pas être supérieure à 5 mPa·s à 20 °C ± 2 °C.

## 7.10 Stabilité mécanique

### 7.10.1 Essai de longue durée (essai d'endurance)

Le fabricant doit démontrer que le produit indicateur n'est pas affecté par son utilisation durant une période de 120 h dans un banc caractéristique de contrôle par magnétoscopie.

Ceci peut être démontré sur un banc de contrôle par magnétoscopie ou en utilisant le dispositif recommandé pour simuler cet essai décrit ci-après.

Un échantillon de 40 l de produit indicateur, contenu dans un réservoir résistant à la corrosion doté d'une pompe centrifuge, est mis en circulation et le flux doit pouvoir être interrompu par une vanne.

Données techniques:

Type de pompe	EN 12157 T 160-270-1
Diamètre du collecteur de flux de retour	25 mm nominal ou alésage de 1 pouce
Durée du cycle	
— vanne ouverte	5 s
— vanne fermée	5 s

Le produit indicateur doit être vérifié avec une pièce de référence (voir [7.1.1](#)) avant utilisation et après 120 h.

Toute modification discernable de la qualité des indications conduit au rejet du produit.