
**Essais non destructifs — Méthode
normalisée de détermination des
contraintes résiduelles par diffraction
de neutrons**

*Non-destructive testing — Standard test method for determining
residual stresses by neutron diffraction*

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

ISO 21432:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b3b92ba3-7d0e-47df-8191-d061edd66ed1/iso-21432-2019>



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

ISO 21432:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b3b92ba3-7d0e-47df-8191-d061edd66ed1/iso-21432-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +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	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations	6
4.1 Symboles et unités	6
4.2 Indices	7
4.3 Abréviations	7
5 Résumé de la méthode	7
5.1 Généralités	7
5.2 Présentation du principe — loi de Bragg	8
5.3 Sources de neutrons	8
5.4 Détermination de la déformation	8
5.4.1 Généralités	8
5.4.2 Appareil monochromatique	8
5.4.3 Appareil à temps de vol (TDV)	9
5.5 Diffractomètres de neutrons	9
5.6 Détermination de la contrainte	10
6 Objectif, géométrie et matériau	14
6.1 Généralités	14
6.2 Objectif de la mesure	14
6.3 Géométrie	14
6.4 Composition	14
6.5 Historique thermique/mécanique	15
6.6 Phases et structures cristallines	15
6.7 Homogénéité	15
6.8 Microstructure	15
6.9 Texture	15
7 Préparations pour les mesures	15
7.1 Généralités	15
7.2 Alignement et étalonnage de l'appareil	15
7.3 Sélection des conditions de diffraction	16
7.3.1 Appareils monochromatiques	16
7.3.2 Appareils à temps de vol (TDV)	18
7.4 Modes opératoires de positionnement	19
7.5 Volumes d'évaluation	19
7.6 Méthodes pour l'obtention de la distance interréticulaire de référence ou libre de contraintes macroscopiques	20
8 Exigences de mesure et d'enregistrement	23
8.1 Généralités	23
8.2 Exigences d'enregistrement	23
8.2.1 Généralités	23
8.2.2 Informations générales — appareil	23
8.2.3 Informations générales — échantillon	24
8.2.4 Informations spécifiques requises pour chaque mesure de diffraction	24
8.3 Coordonnées de l'échantillon	25
8.4 Positionnement de l'échantillon	25
8.5 Directions de mesure	25
8.6 Nombre et position des points de mesure	25
8.7 Volume d'évaluation	25

8.8	Facteurs à considérer pour le centroïde du volume d'évaluation.....	25
8.9	Température.....	26
9	Calcul de la contrainte	26
9.1	Généralités.....	26
9.2	Détermination des contraintes normales.....	26
9.3	Détermination de l'état de contrainte.....	27
9.3.1	Généralités.....	27
9.3.2	Méthode des $\sin^2\psi$	27
9.4	Sélection des constantes d'élasticité.....	28
9.5	Analyse des données de diffraction.....	28
9.5.1	Généralités.....	28
9.5.2	Fonction d'ajustement du pic.....	28
9.5.3	Fonction d'ajustement du bruit de fond.....	29
9.5.4	Rapport entre le pic et le bruit de fond.....	29
9.5.5	Profils de pic déformés.....	29
10	Fiabilité	30
11	Rapport	31
11.1	Généralités.....	31
11.2	Valeurs des déformations ou des contraintes.....	31
11.2.1	Généralités.....	31
11.2.2	Distance interréticulaire de référence ou libre de contraintes.....	31
11.2.3	Conversion de la déformation en contrainte.....	31
11.2.4	Constantes d'élasticité.....	31
11.2.5	Positionnement.....	31
11.3	Source de neutrons et appareil de diffraction des neutrons.....	31
11.4	Modes opératoires de mesure généraux.....	32
11.5	Propriétés des échantillons/du matériau.....	32
11.6	Données d'origine.....	32
11.7	Incertitudes et erreurs.....	32
	Annexe A (informative) Méthodologies de mesure et d'analyse	33
	Annexe B (informative) Détermination des incertitudes dans un mesurande	43
	Bibliographie	46

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).

L'attention est attirée 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).

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 5, *Contrôle par radiographie*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO/TS 21432:2005, qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le Corrigendum technique ISO/TS 21432:2005/Cor 1:2008. Par ailleurs, le présent document remplace l'ISO/TTA3:2001.

Les principales modifications apportées par rapport à l'ISO/TS 21432 sont les suivantes:

- les [Figures 1](#) et [5](#) ont été remplacées par des versions mises à jour et plus adaptées. Les légendes de plusieurs figures ont été mis à jour afin de mieux refléter et d'expliquer le contenu des figures;
- le paragraphe [5.4](#) a été réorganisé afin de souligner la distinction entre les appareils monochromatiques et les appareils à temps de vol;
- les [Articles 6](#) et [7](#) ont été inversés. Le nouvel ordre reflète mieux l'ordre réel des étapes requises pour la préparation d'une mesure;
- le paragraphe [7.6](#) a été mis à jour pour fournir des détails supplémentaires sur la détermination de la valeur de référence libre de contraintes;
- l'[Article 10](#) a été légèrement modifié et les références aux Guides ISO/IEC pertinents pour la détermination de l'incertitude ont été mises à jour;
- le paragraphe [11.7](#) a été ajouté afin d'inclure les incertitudes et les erreurs dans les rapports;
- le paragraphe [A.5.4](#) a été révisé et amendé pour fournir plus d'informations sur les effets de la taille des grains et les possibilités de les atténuer;

- le paragraphe [A.9](#) a été ajouté pour expliquer le calcul des contraintes dans le cas d'un matériau macroscopiquement anisotrope;
- la Bibliographie a été mise à jour en intégrant plusieurs nouvelles références;
- tout au long du document, des révisions mineures du texte ont été effectuées afin de corriger les petites erreurs et d'améliorer la clarté du propos.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

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

ISO 21432:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b3b92ba3-7d0e-47df-8191-d061edd66ed1/iso-21432-2019>

Introduction

La diffraction de neutrons est une méthode non destructive pouvant être utilisée pour déterminer les contraintes résiduelles dans les matériaux cristallins. Elle peut également être utilisée pour évaluer les contraintes internes dans les échantillons soumis à des contraintes appliquées. Le mode opératoire peut être mis en œuvre pour déterminer les contraintes à l'intérieur des matériaux et à proximité des surfaces. Il nécessite d'amener les échantillons ou les composants techniques à une source de neutrons. Les déformations élastiques sont obtenues à partir de mesures qui sont à leur tour converties en contraintes. L'objet du présent document est de fournir une Norme internationale pour déterminer de manière fiable les contraintes en rapport avec les applications industrielles.

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

[ISO 21432:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b3b92ba3-7d0e-47df-8191-d061edd66ed1/iso-21432-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b3b92ba3-7d0e-47df-8191-d061edd66ed1/iso-21432-2019>