# NORME INTERNATIONALE



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION «МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ» ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Aciers — Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types

Steel - Determination of content of non-metallic inclusions - Micrographic method using standard diagrams

Première édition — 1979-04-15

(standards.iteh.ai)

ISO 4967:1979 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e57c50b-9940-4a13-aacb-fb4583314715/iso-4967-1979

CDU 669.14: 620.18 Réf. nº: ISO 4967-1979 (F)

#### **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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comítés membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4967 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, Acier, et a été soumise aux comités membres en septembre 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : (standards.iteh.ai)

Afrique du Sud, Rép. d' Espagne

ISPavs Bas 979

Australie

httFinlandeards.iteh.ai/catalog/sPhilippinest/6e57c50b-9940-4a13-aacb-

Autriche

fb45833147oumanie)67-1979 France

Royaume-Uni

Belgique

Inde

Suède

Brésil Bulgarie Iran Irlande

Tchécoslovaquie

Canada

Italie

**URSS** 

Chili

USA

Mexique

Corée, Rép. de

Norvège

Yougoslavie

Égypte, Rép. arabe d'

Nouvelle-Zélande

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques:

> Allemagne, R.F. Hongrie Suisse

### Aciers — Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types

### iTeh STANDARD PREVIEW

La présente Norme internationale spécifie une méthode7:197 micrographique, à l'aide d'images types, a permettant de ls/sist déterminer les inclusions non métalliques des aciers laminés 40 ou forgés. La présente méthode est largement utilisée pour évaluer l'aptitude de l'acier à un emploi donné. Cependant, comme il est difficile d'obtenir des résultats reproductibles en raison de l'influence de l'opérateur, même avec un grand nombre de prélèvements, des précautions devront être prises lors de son utilisation.

#### 2 PRINCIPE

L'évaluation des inclusions non métalliques dans l'acier laminé ou forgé se fait par comparaison avec des images types constituant l'échelle Jernkontoret (ou échelle «JK»). Ces figures correspondent à des champs visuels de 0,8 mm de diamètre, pris dans une coupe longitudinale et observés à un grossissement de X 100. D'après la forme et la répartition des inclusions, les images types sont divisées en quatre groupes principaux référencés A, B, C et D. Le mode de désignation n'est pas fondé sur la spécification d'une certaine nature d'inclusions, mais sur leur morphologie.

Groupe A: type sulfure Groupe B: type alumine Groupe C: type silicate

Groupe D: type oxyde globulaire

Chaque groupe principal de l'échelle JK est composé de deux sous-groupes, chacun formé de cinq figures de

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION référence qui représentent des taux croissants d'inclusions. La subdivision en sous-groupes n'a pour but que de donner des exemples de différentes épaisseurs des particules non metalfiques940-4a13-aacb

> Les figures de l'échelle Jernkontoret sont données dans l'annexe A. La planche 1 est extraite de la méthode Jernkontoret et la planche 2 de l'American Society for Testing and Materials (ASTM). Ces deux planches ne doivent pas être employées simultanément pour un même examen.

> Ces figures sont marquées par les chiffres 1 à 5 pour la planche I et 0,5 à 2,5 pour la planche II, les chiffres croissant avec la proportion en surface des inclusions; par exemple, le nombre indicatif d'inclusions A2 indique que la forme des inclusions observées au microscope s'accorde avec le groupe A et que leur répartition et leur quantité correspondent au chiffre 2.

> Cette méthode a été choisie pour une normalisation internationale, car elle est la plus connue utilisant une image type JK ou ASTM. Après accord, d'autres tables d'images types (BS4 S100, Diergarten, PN 64 H 04510, Gost 1178-70, VDEh/Stahl-Eisen Prüfblatt 1570-71) peuvent être utilisées. En cas de contestation, seule la méthode définie dans la présente Norme internationale (images types JK ou images types ASTM) fait foi.

#### 3 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS

La forme des inclusions dépend dans une large mesure du degré de réduction de l'acier; les mesurages comparatifs ne doivent, par conséquent, être effectués que sur des sections préparées, prélevées sur des échantillons similaires. La surface polie de l'échantillon utilisé pour la détermination de la teneur en inclusions doit être de 200 mm² (20 mm × 10 mm). Elle doit être parallèle à l'axe longitudinal du produit et située à mi-distance entre la face externe et le centre (voir figure 1).

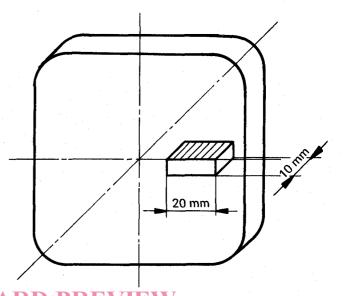
Dans le cas de barres et de billettes de diamètre inférieur ou égal à 40 mm, le mode de prélèvement doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. En l'absence d'accord, le mode de prélèvement doit être effectué comme suit :

- barre ou billette de diamètre supérieur à 25 mm et inférieur ou égal à 40 mm : la surface d'examen est constituée par le demi-plan diamétral (du centre au bord de l'échantillon) (voir figure 2);
- barre de diamètre inférieur ou égal à 25 mm : la surface d'examen est constituée par le plan diamétral complet, de longueur suffisante pour l'obtention d'une surface utile d'environ 200 mm² (voir figure 3).

Le nombre d'échantillons à prélever est défini par la norme de qualité ou selon accord particulier.

Pour tout autre produit, les modes de prélèvement doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Pour la deuxième méthode, il est essentiel que le diamètre du champ de vision soit de 0,8 mm. De petites variations du grossissement importent peu, l'évaluation n'étant qu'une estimation de la grosseur des inclusions en proportion du champ visuel.



## THE STANDAR PROPERTY Prélèvement d'échantillon sur barre ou billette de diamètre ou de côté > 40 mm

#### 4 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

L'échantillon doit être découpé de façon à obtenir la surface d'examen. Afin d'obtenir une surface plane et 0 4967:1979 d'éviter un arrondissement des bords de l'échantillon lors du polissage, l'échantillon peut être inséré dans un montage mécanique ou peut être enrobé.

Lors du polissage des échantillons, il est important d'éviter tout arrachage ou toute déformation des inclusions, ou toute contamination de la surface polie, de manière que la surface soit aussi nette que possible et que la configuration des inclusions ne soit pas affectée. Ces précautions sont particulièrement importantes dans le cas de petites inclusions. Le polissage à la pâte diamantée est conseillé. Dans certains cas, il peut être nécessaire de faire subir à l'échantillon, avant polissage, un traitement thermique approprié, généralement une trempe, afin de lui conférer la plus grande dureté possible.

### 5 DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN INCLUSIONS

#### 5.1 Mode d'observation

L'examen au microscope peut se faire de deux manières :

- soit par projection sur un verre dépoli;
- soit par observation à l'aide d'un oculaire.

Le mode d'observation choisi doit être maintenu pour toute la durée de l'essai.

Pour la première méthode, il faut prendre soin que le grossissement soit de X 100 et que le diamètre réel du champ soit de 0,8 mm; la dimension de l'image sur le verre dépoli est donc de 80 mm. Cette image ainsi obtenue est comparée à l'échelle JK.

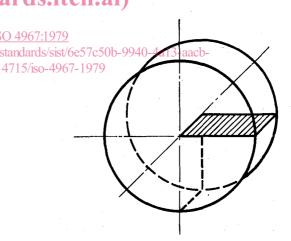


FIGURE 2 — Prélèvement d'échantillon sur barre ou billette de diamètre ou de côté > 25 mm et ≤ 40 mm

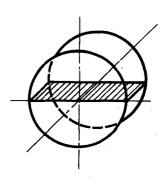


FIGURE 3 — Prélèvement d'échantillon sur barre de diamètre ≤ 25 mm

#### 5.2 Examen proprement dit

Deux méthodes sont possibles : 5.2.1 et 5.2.2.

#### 5.2.1 Méthode A

Toute la surface polie est examinée et, pour chaque type d'inclusions, il est pris note du numéro de référence se trouvant sur le côté de l'image type, ce numéro correspondant au champ le plus défavorable examiné dans les séries fine ou épaisse.

#### 5.2.2 Méthode B

Toute la surface polie est examinée et chaque champ de l'échantillon est comparé avec les images types. Le nombre indicatif du champ (indiqué sur le côté des images types), qui pour chaque type d'inclusions correspond le mieux au champ examiné, est noté en série fine ou en série épaisse.

Lors de la comparaison, une seule planche doit être utilisée : soit la planche I, soit la planche II, mais en aucun cas les deux à la fois.

Afin de réduire le coût de l'examen, il peut être convenu d'effectuer un examen partiel de l'échantillon, en n'observant qu'un nombre réduit de champs répartis suivant un schéma déterminé. Le nombre de champs observés ainsi que leur répartition sur la surface d'examen doivent faire l'objet d'un accord préalable.

NOTE – Lors d'essais comparatifs, il est nécessaire de prévoir un système de cales sur la platine porte objet du microscope, afin ls/sist/d'observer toujours les mêmes champs.

#### 5.2.3 Méthodes A et B

Les inclusions qui ont une longueur supérieure au diamètre du champ doivent être notées séparément; il en est de même pour les inclusions ayant une épaisseur supérieure à celle des images types.

#### **6 EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Sauf spécification contraire dans la norme du produit, les résultats peuvent être exprimés de l'une des manières suivantes :

**6.1** Indication du nombre indicatif correspondant au champ le plus défavorable pour chaque type d'inclusions (voir annexe B).

Le symbole repère du groupe d'inclusions est suivi du chiffre indicatif du champ le plus défavorable, la présence d'inclusions épaisses étant signalée par la lettre e [= épaisse].

Exemples: A2, B1e, C3, D1.

NOTE — Ce mode d'expression est couramment utilisé avec la méthode spécifiée en 5.2.1.

**6.2** Indication du nombre total de champs d'un indice donné, par groupe d'inclusions, pour un certain nombre de champs observés (*N*).

NOTE — Ce mode d'expression est généralement utilisable avec la méthode spécifiée en 5.2.2.

L'ensemble des nombres totaux de champs d'un indice donné, relatifs aux différents types d'inclusions, peut être utilisé dans des modes particuliers d'expression des résultats, tels que l'indice global ou l'indice moyen, ayant fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Exemple: pour les inclusions de type A, suivant la planche I:

Soit  $n_1$  le nombre de champs d'indice 1

 $n_2$  le nombre de champs d'indice 2

 $n_3$  le nombre de champs d'indice 3

 $n_A$  le nombre de champs d'indice 4

 $n_5$  le nombre de champs d'indice 5

On a:

PRE PRE 
$$(n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4) + (n_5 \times 5)$$

eh.ai
indice moyen =  $\frac{\text{indice global}}{n_1 \times n_2 \times n_3}$ 

où N est le nombre total de champs observés.

fb4583314715/iso-496Un exemple de résultats est donné dans l'annexe C.

6.3 Les résultats sont exprimés par le numéro de référence des échantillons et, en se basant sur celui-ci, une moyenne arithmétique est déterminée par coulée pour chaque type d'inclusions. Cette méthode est utilisée conjointement avec la méthode décrite en 5.2.1.

#### 7 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) la référence de la présente Norme internationale;
- b) la nuance d'acier et le numéro de coulée;
- c) la nature du prélèvement et la position de la surface examinée;
- d) la méthode choisie (mode d'observation, méthode d'examen, planches d'images types, mode d'expression des résultats);
- e) les résultats de l'examen (avec indication des cas où la taille de l'inclusion est supérieure à celle des images types);
- f) le numéro et la date du procès-verbal.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

<u>ISO 4967:1979</u> https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e57c50b-9940-4a13-aacb-fb4583314715/iso-4967-1979

#### ANNEXE A

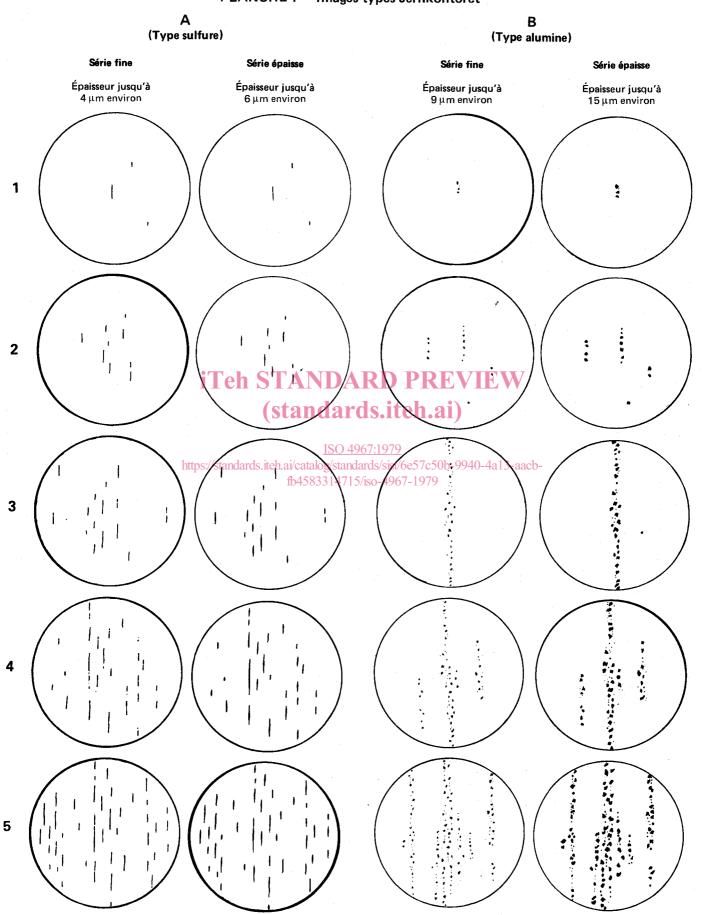
#### PLANCHES D'IMAGES TYPES JERNKONTORET ET ASTM

NOTE — Les images types des planches ci-après sont à l'échelle 1 : 2 et ne peuvent servir pour la détermination du taux d'inclusions. Les planches à utiliser doivent être de grandeur réelle.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 4967:1979 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e57c50b-9940-4a13-aacb-fb4583314715/iso-4967-1979

PLANCHE I - Images types Jernkontoret



C D (Type silicate) (Type oxydes globulaires) Série fine Série épaisse Série fine Série épaisse Épaisseur jusqu'à Épaisseur jusqu'à Diamètre jusqu'à Diamètre jusqu'à 5 µm environ  $9\,\mu m$  environ  $8\,\mu m$  environ  $12\,\mu m$  environ 1 2 ISO 4967:1979 https andards.iteh.ai/ca g/standards/sist -aacb-4715/iso-4 3 5

PLANCHE I – Images types Jernkontoret (fin)