

NORME INTERNATIONALE

ISO
8503-3

Première édition
1988-02-01



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

**Préparation des subjectiles d'acier avant application
de peintures et de produits assimilés —
Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier
décapés — iTeh STANDARD PREVIEW**

**Partie 3 : (standards.iteh.ai)
Méthode pour étalonner les échantillons de comparaison
visu-tactile ISO et pour caractériser un profil de surface —
Utilisation d'un microscope optique**

*Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface
roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates —*

*Part 3 : Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the
determination of surface profile — Focusing microscope procedure*

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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8503-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés —

Partie 3 : Méthode pour étalonner les échantillons de comparaison visuo-tactile ISO et pour caractériser un profil de surface — Utilisation d'un microscope optique

0 Introduction

L'efficacité des revêtements de peintures et produits assimilés de protection appliqués sur de l'acier est nettement affectée par l'état du subjectile juste avant l'application de la peinture. Les principaux facteurs connus affectant cette efficacité sont

- a) la présence de rouille et de calamine;
- b) la présence d'agents contaminants tels que sels, poussières, huiles et graisses;
- c) le profil de surface.

Les Normes internationales ISO 8501, ISO 8502 et ISO 8503 ont été élaborées afin de fournir des méthodes pour évaluer ces facteurs, alors que l'ISO 8504 fournit des directives sur les méthodes de préparation existantes pour le nettoyage des subjectiles d'acier avec les possibilités de chacune de parvenir aux niveaux de propreté spécifiés.

Ces Normes internationales ne proposent aucune recommandation pour les systèmes de revêtement de protection à appliquer sur le subjectile d'acier. Elles ne proposent pas non plus de recommandations quant aux exigences sur la qualité du subjectile dans des cas particuliers, bien que ce facteur puisse avoir une influence directe sur le choix du revêtement à appliquer et sur son efficacité. On trouvera de telles recommandations dans d'autres documents tels que les normes nationales ou les codes d'utilisation. Il conviendra que les utilisateurs de ces Normes internationales s'assurent que les qualités spécifiées sont

- compatibles et adaptées tant à l'environnement auquel le subjectile sera exposé qu'aux revêtements de protection à utiliser;
- dans les limites des possibilités du mode de nettoyage spécifié.

Les quatre Normes internationales auxquelles il est fait référence ci-dessus traitent des aspects suivants de la préparation des subjectiles d'acier :

ISO 8501 — *Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile;*

ISO 8502 — *Essais pour l'évaluation de la propreté d'un subjectile;*

ISO 8503 — *Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés;*

ISO 8504 — *Méthodes de préparation des surfaces.*

Chacune de ces Normes internationales est à son tour divisée en parties séparées.

Le microscope optique est un des instruments les plus fréquemment utilisés pour mesurer le profil de surface. La méthode peut être utilisée par tout laboratoire disposant d'un bon microscope dont le mécanisme de mise au point est étalonné et répond aux exigences de 5.1. Cette manière de procéder peut également être utilisée pour évaluer le profil de subjectiles décapés par projection d'abrasif, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une réplique.

Cette méthode est fondée sur celle du Steel Structures Painting Council des USA. Elle consiste à faire la moyenne d'une série de mesures de la distance maximale saillie-creux obtenues avec un microscope en faisant varier la mise au point d'abord sur la saillie la plus haute puis sur le creux le plus profond, dans le même champ d'observation, en notant la valeur du déplacement de la platine (ou de l'objectif).

Cette méthode présente l'inconvénient de devoir procéder à des mesurages fastidieux mais on obtient une bonne précision et un bon accord entre laboratoires et opérateurs différents si l'on spécifie bien le champ d'observation et la profondeur de champ du microscope. Pour éviter les écarts tant entre labora-

toires que dans le même laboratoire, cette méthode exige un nombre significatif de mesurages ainsi qu'un bon étalonnage, un mécanisme approprié de mise au point, une profondeur de champ et un diamètre de champ de vision du microscope normalisés nécessaires pour mesurer correctement des profils grossiers et fins dans des conditions bien définies.

L'ISO 8503-4 décrit une méthode utilisant un appareil à palpeur. L'ISO 8503-1 spécifie les caractéristiques requises pour des échantillons de comparaison viso-tactile ISO et l'ISO 8503-2 traite de leur utilisation. Les nombreuses techniques de décapage par projection d'abrasif couramment utilisées sont décrites dans l'ISO 8504-2.

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 8503 décrit le microscope optique et la méthode pour étalonner les échantillons de comparaison viso-tactile ISO répondant aux exigences de l'ISO 8503-1.

1.2 La présente partie de l'ISO 8503 est également applicable à la détermination d'un profil de surface h_v , dans la gamme de 20 à 200 μm , d'une surface essentiellement plane décapée par projection d'abrasif. La détermination peut être effectuée sur une partie représentative de la surface préparée ou, si l'observation directe n'est pas possible, sur une réplique (voir annexe E).

NOTE — Dans certains cas, ce mode opératoire peut convenir pour évaluer le profil de rugosité d'autres subjectiles décapés par projection d'abrasif.

Une autre méthode est décrite dans l'ISO 8503-4.

2 Références

ISO 4618, *Peintures et vernis — Vocabulaire*.

ISO 8503, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés*

— *Partie 1 : Spécifications et définitions relatives aux échantillons de comparaison viso-tactile ISO pour caractériser les surfaces préparées par projection d'abrasif.*

— *Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif — Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO.*

— *Partie 4 : Méthode pour étalonner les échantillons de comparaison viso-tactile ISO et pour caractériser un profil de surface — Utilisation d'un appareil à palpeur.*

ISO 8504-2, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Techniques de préparation des surfaces — Partie 2 : Préparation par projection d'abrasif.*¹⁾

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 8503, les définitions données dans l'ISO 4618 et dans l'ISO 8503-1 sont applicables.

1) Actuellement au stade de projet.

4 Principe

Observation, à l'aide d'un microscope spécifié, de la surface à examiner délimitée par un champ d'observation spécifié. Mise au point du microscope, par le déplacement de l'objectif (ou de la platine), sur la saillie la plus haute se trouvant dans le champ d'observation. Détermination de la distance h_v parcourue par l'objectif (ou la platine) pour se mettre au point sur le creux le plus bas, toujours dans le même champ.

Répétition du mode opératoire afin d'obtenir des valeurs sur 19 autres champs d'observation et expression de la moyenne arithmétique de la distance h_v saillie-creux dans chaque champ comme moyenne des profondeurs totales \bar{h}_v .

5 Appareillage

5.1 Microscope optique, dont le réglage fin de mise au point présente peu ou pas de jeu (voir annexe A, chapitre A.5). Le réglage doit permettre de contrôler le déplacement de l'objectif ou de la platine et être muni d'un vernier dont la valeur d'échelle n'est pas supérieure à 1 μm . Le microscope doit avoir un objectif d'ouverture numérique qui ne soit pas inférieure à 0,5 et un oculaire donnant un champ d'observation supérieur à 0,5 mm de diamètre. Le champ d'observation peut être réduit à l'aide d'un réticule dans l'oculaire ou d'un cache placé sur le porte-lampe.

NOTE — Des conseils concernant l'utilisation du microscope sont donnés dans les annexes A et D. L'annexe A décrit une méthode pour déterminer le jeu du microscope. L'annexe D donne la signification des variables définies pour le microscope. (Voir également la note de 5.2.)

5.2 Source lumineuse, solide de la source lumineuse (5.1) afin d'éclairer la surface d'essai normalement. On peut utiliser des filtres pour atténuer l'éclairement.

NOTE — Ces conditions (5.1 et 5.2) sont réunies en utilisant un microscope métallographique.

6 Surfaces soumises à l'essai

6.1 Échantillons de comparaison viso-tactile ISO

S'assurer à l'œil que chaque cadran de l'échantillon de comparaison (voir ISO 8503-1) n'est pas abîmé. Nettoyer doucement la surface avec un pinceau sec à poils fins pour ôter toute poussière puis, à l'aide d'un pinceau du même type, passer du white spirit 40/60 (qualité du commerce) pour faire disparaître toute trace d'huile ou de graisse. Laisser sécher avant d'utiliser.

Étalonner chaque cadran de l'échantillon comme décrit dans le chapitre 7.

6.2 Subjectiles d'acier décapés par projection d'abrasif/réplique

S'assurer à l'œil que la surface soumise à l'essai n'est pas abîmée. Nettoyer doucement la surface avec un pinceau sec à poils fins pour ôter toute poussière puis, à l'aide d'un pinceau

du même type, passer du white spirit 40/60 (qualité du commerce) pour faire disparaître toute trace d'huile ou de graisse. Laisser sécher avant d'utiliser.

Déterminer le profil de la surface comme décrit dans le chapitre 7.

NOTE — Si l'on travaille sur une réplique, il suffit de la nettoyer avec un pinceau sec (voir annexe E).

7 Détermination de la profondeur totale h_v

7.1 Placer la surface soumise à l'essai (voir chapitre 6) sur la platine du microscope (5.1) de sorte que les limites de la partie à examiner soient à plus de 5 mm des bords. Régler la source lumineuse (5.2) pour que la surface soumise à l'essai soit éclairée normalement. Mettre le microscope approximativement au point sur la surface.

7.2 Faire monter l'objectif jusqu'à ce que plus aucune partie de la surface ne soit au point (voir les notes). Puis, faire descendre lentement l'objectif, à l'aide de la vis de réglage fin, jusqu'à ce qu'apparaisse un premier point net dans le même champ que précédemment. En utilisant la fiche présentée dans l'annexe C, noter la valeur r_1 lue sur le vernier. Cette valeur représente la hauteur de la saillie la plus haute du champ examiné.

NOTES

1 Sur certains modèles de microscope, l'objectif est fixe et la platine mobile. La mise au point se fait alors en montant ou en descendant la platine.

2 Il est recommandé d'effectuer les mises au point toujours dans le même sens (voir annexe D, chapitre D.2).

7.3 Faire descendre l'objectif jusqu'à ce que plus aucune partie de la surface ne soit au point (voir les notes de 7.2). Puis, faire monter lentement l'objectif jusqu'à ce qu'apparaisse un premier point net dans le même champ que précédemment. En utilisant la fiche présentée dans l'annexe C, noter la valeur r_2 lue sur le vernier éventuellement corrigée du jeu (voir annexe A). Cette valeur représente la profondeur du creux le plus profond du champ examiné. Si la valeur lue ne peut pas être corrigée du jeu, continuer à faire monter l'objectif jusqu'à ce que le creux le plus profond ne soit plus au point. Faire descendre alors l'objectif jusqu'à ce que le creux le plus profond soit à nouveau au point. Noter la valeur r_2 lue sur le vernier. Cette valeur représente la profondeur du creux le plus profond du champ examiné.

7.4 La différence ($r_1 - r_2$) représente la profondeur totale h_v de ce champ d'observation.

7.5 Répéter les opérations décrites en 7.2, 7.3 et 7.4 jusqu'à ce que la profondeur totale ait été déterminée pour 20 champs d'observation complètement différents répartis uniformément sur la surface examinée, mais dont les limites sont toujours à plus de 5 mm des bords à examiner.

8 Calcul et expression des résultats

8.1 Calculer la moyenne \bar{h}_v et l'écart-type pour les 20 lectures de la profondeur totale h_v sur chaque surface soumise à l'examen.

Si l'écart-type obtenu est *inférieur* au tiers de la moyenne, mentionner dans le procès-verbal d'essai la valeur de l'écart-type et le résultat obtenu comme moyenne des profondeurs totales \bar{h}_v .

8.2 Si l'on utilise la méthode pour étalonner un échantillon de comparaison viso-tactile ISO et si l'écart-type obtenu est *supérieur* au tiers de la moyenne, recommencer les mesurages (chapitre 7), et calculer la moyenne et l'écart-type pour les 40 lectures. Si l'écart-type est encore supérieur au tiers de la moyenne, rejeter l'échantillon de comparaison du fait que son profil ne présente pas une uniformité adéquate.

8.3 Si l'on utilise la méthode pour déterminer le profil d'une surface découpée par projection d'abrasif, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une réplique, mentionner dans le procès-verbal d'essai \bar{h}_v , l'écart-type et la valeur maximale de h_v pour qualifier la rugosité de la surface (uniforme ou non).

9 Procès-verbal d'essai

La fiche-type du procès-verbal d'essai est donnée dans l'annexe B; elle doit mentionner au moins les informations suivantes :

- l'identification de l'échantillon de comparaison viso-tactile ISO et des cadrans essayés ou, s'il s'agit du profil d'un subjectile d'acier à essayer, l'identification de ce subjectile et si l'on a utilisé une réplique du subjectile;
- la référence à la présente partie de l'ISO 8503 (ISO 8503-3);
- le grossissement de l'objectif et son ouverture numérique;
- le grossissement de l'oculaire et, le cas échéant, le grandissement intermédiaire;
- le diamètre du champ d'observation;
- le grossissement total du microscope;
- le résultat de l'essai comme indiqué dans le chapitre 8 et, s'il s'agit du profil d'un échantillon de comparaison viso-tactile ISO, les limites de l'échantillon de comparaison (voir ISO 8503-1);
- tout écart, par accord ou autrement, à la méthode d'essai spécifiée et, s'il s'agit du profil d'une réplique de subjectile d'acier, la méthode appliquée à la préparation de la réplique (voir annexe E);
- le nom de l'opérateur;
- la date de l'essai.

Annexe A

Appréciation du jeu dans le mécanisme de mise au point

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 Procéder comme suit avec le microscope (5.1) mais avec un grossissement compris entre X 360 et X 450.

A.2 Placer un échantillon de comparaison viso-tactile ISO (6.1) sur la platine du microscope de sorte que les limites de la partie à examiner soient à plus de 5 mm des bords. Régler la source lumineuse pour que la surface soumise à l'essai soit éclairée normalement. Mettre le microscope approximativement au point sur la surface.

A.3 Faire monter l'objectif (voir note 1 de 7.2) jusqu'à ce que plus aucune partie de la surface ne soit au point. Puis, faire descendre lentement l'objectif, à l'aide de la vis de réglage fin, jusqu'à ce qu'apparaisse le premier point net (c'est-à-dire la saillie la plus haute) dans le champ d'observation. Noter la valeur p_1 lue sur le vernier.

Recommencer 19 fois *sans déplacer l'échantillon de comparaison* et calculer la moyenne \bar{p}_1 .

A.4 Sans déplacer l'échantillon de comparaison, faire descendre l'objectif jusqu'à ce que la saillie la plus haute ne soit plus au point. Puis, faire monter lentement l'objectif jusqu'à ce que la saillie la plus haute soit au point dans le champ d'observation. Noter la valeur p_2 lue sur le vernier.

Recommencer 19 fois sans déplacer l'échantillon de comparaison et calculer la moyenne \bar{p}_2 .

A.5 Exprimer le jeu de l'appareil comme la différence $(\bar{p}_1 - \bar{p}_2)$ et, si cette valeur n'est pas supérieure à 3 μm , la reporter en 7.3. Si cette valeur est supérieure à 3 μm , écarter ce microscope.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8503-3:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25ccc789-df63-4852-9f02-f61ec6e9c96a/iso-8503-3-1988)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25ccc789-df63-4852-9f02-f61ec6e9c96a/iso-8503-3-1988>

Annexe B

Procès-verbal d'essai pour l'étalonnage d'un échantillon de comparaison visuo-tactile ISO et pour la détermination des profils de surface

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

1. Nom et adresse du laboratoire d'essais					
2. Identification de la surface à examiner					
a) échantillon de comparaison visuo-tactile ISO					
b) subjectile d'acier/réplique ¹⁾					
3. Référence à la Norme internationale		ISO 8503-3			
4. Microscope					
Objectif — grossissement		X.....			
Objectif — ouverture numérique		ON.....			
Grandissement intermédiaire ²⁾		X.....			
Oculaire — grossissement		X.....			
Diamètre du champ d'observation	mm			
Grossissement total		X.....			
5. Résultats ³⁾					
		ISO 8503-3:1988	Valeur moyenne de h_y μm	Valeur maximale de h_y μm	Écart-type
Cadran 1		Valeur nominale			
Cadran 2					
Cadran 3					
Cadran 4					
Subjectile d'acier/réplique ⁴⁾					
6. Écart(s) par rapport à la norme ²⁾					
7. Nom et position de la personne qui a autorisé l'(les) écart(s) (voir 6 ci-dessus)					
8. Date du (des) présent(s) essai(s)					
9. Date(s) du (des) essai(s) antérieur(s) ²⁾					
10. Nom de l'opérateur					

1) Si la détermination du profil est i) d'un subjectile d'acier ou ii) d'une réplique, donner des détails.

2) Le cas échéant.

3) Voir annexe C pour les valeurs mesurées.

4) Supprimer, s'il y a lieu.

Annexe D

Guide pour l'étalonnage d'un échantillon de comparaison viso-tactile ISO avec un microscope

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

D.1 Profondeur de champ et diamètre du champ

Lorsqu'on utilise un microscope, le choix des lentilles pour obtenir le grossissement nécessaire à l'observation conditionne la profondeur de champ et le diamètre maximal du champ d'observation. La profondeur de champ est fonction de l'ouverture numérique de l'objectif qui permet une détermination précise des hauteurs des saillies et des profondeurs des creux. Cependant, un diamètre de champ plus petit, résultant de l'utilisation d'un objectif de plus grande ouverture numérique et donc d'un plus fort grossissement, peut ne pas convenir pour obtenir une bonne représentation des saillies et des creux. À de plus faibles grossissements, le diamètre du champ est plus grand, et donc la présence des saillies et des creux représentatifs est plus probable, mais la profondeur du champ, plus grossière, sera un obstacle à la détermination précise de leurs dimensions.

Les grossissements respectifs de l'objectif et de l'oculaire sont importants pour la détermination de la profondeur de champ. Si l'on a besoin d'un grossissement de X 150, un objectif de X 10 et un oculaire de X 15 conviennent. Cependant, un objectif de X 10 a une ouverture numérique de 0,26 et une profondeur de champ d'environ 7 μm . En choisissant un objectif de X 20 avec une ouverture numérique qui n'est pas inférieure à 0,5, la *profondeur du champ* est réduite à une valeur acceptable de 2 μm . Le diamètre du champ d'observation est en raison inverse du grossissement total, ce dernier s'obtenant en multipliant le grossissement de chaque système de lentilles dans le microscope. Un certain nombre de microscopes ont une lentille intermédiaire qui introduit en général un facteur de X 1,25 ou X 1,5.

Si ces considérations sont prises en compte dans le cadre de la mise au point d'une méthode d'essai pour mesurer le profil des échantillons de comparaison viso-tactile ISO, il est nécessaire de rédiger des spécifications normalisées afin d'obtenir des chiffres en accord avec les échantillons de comparaison viso-tactile ISO. En fixant l'ouverture numérique et le champ d'un objectif, le grossissement est fixé indirectement. Ainsi, pour un objectif d'ouverture supérieure ou égale à 0,5 et présentant un champ d'un diamètre supérieur à 0,5 mm, un microscope avec un objectif de X 20, une ouverture numérique de 0,5 et un oculaire de X 10 convient parfaitement et donne un grossissement total de X 200.

D.2 Mise au point

Les techniques classiques de la microscopie demandent que la mise au point finale se fasse toujours dans le même sens. Cependant, le mode opératoire décrit dans le chapitre 7 suppose que, pour un microscope dont le réglage fin est exempt de jeu, le sens pour mettre au point sur un creux soit inverse de celui pour mettre au point sur une saillie. Cette façon de procéder est autorisée pour accélérer le travail car un réglage fin exempt de jeu n'introduira pas d'erreur lorsqu'on mettra au point en tournant dans le sens opposé.

Cependant, si le système de réglage fin du microscope présente du jeu, il est obligatoire de procéder soit à la mise au point finale *toujours* dans le *même* sens afin de ne pas introduire d'erreur, soit à l'estimation du jeu comme décrit dans l'annexe A, chapitre A.5.

Il est évident que travailler avec un microscope dont le réglage fin est exempt de jeu est plus agréable pour l'opérateur et plus efficace. On suggère cependant de s'assurer du bon fonctionnement du mécanisme de réglage fin.

L'annexe A décrit la façon de déterminer le jeu du réglage fin. Ainsi, un instrument quelconque peut être vérifié et les corrections nécessaires apportées.

D.3 Écarts de profils

Afin d'obtenir une valeur représentative du profil de la surface d'un subjectile décapée par projection d'abrasif, il est nécessaire de faire la moyenne d'au moins 20 profondeurs totales h_y obtenues selon la manière décrite dans le chapitre 7. Cette moyenne, connue sous la désignation de moyenne des profondeurs totales \bar{h}_y , compense les inégalités dues aux saillies, fissures, bavures, etc.

L'écart-type, pour un ensemble de 20 mesurages effectués correctement, est en général compris entre 15 % et 25 % de la moyenne des mesures. Ainsi, un écart-type supérieur à 33 % de la moyenne indique des écarts trop importants inadmissibles provenant soit de la façon de procéder, soit de la surface à examiner, et il faudra recommencer une nouvelle série de mesurages pour décider si la première série de valeurs était représentative ou non (voir chapitre 8).