

PROJET
FINAL

NORME
INTERNATIONALE

ISO/FDIS
6507-1

ISO/TC 164/SC 3

Secrétariat: DIN

Début de vote:
2023-05-29

Vote clos le:
2023-07-24

Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers —

Partie 1: Méthode d'essai

Metallic materials — Vickers hardness test —

Part 1: Test method

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

[ISO 6507-1](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8e3556f-0913-498f-b00c-a6a8adde5e1f/iso-6507-1)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8e3556f-0913-498f-b00c-a6a8adde5e1f/iso-6507-1>

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence
ISO/FDIS 6507-1:2023(F)

© ISO 2023

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

[ISO 6507-1](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8e3556f-0913-498f-b00c-a6a8adde5e1f/iso-6507-1>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et désignations	2
4.1 Symboles et désignations utilisés dans le présent document	2
4.2 Désignation de la dureté Vickers HV	2
5 Principe	3
6 Machine d'essai	3
6.1 Machine d'essai	3
6.2 Pénétrateur	3
6.3 Dispositif de mesure de la diagonale	3
7 Éprouvette	4
7.1 Surface d'essai	4
7.2 Préparation	4
7.3 Épaisseur	4
7.4 Essai sur des surfaces courbes	4
7.5 Support pour les pièces instables	5
7.6 Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques	5
8 Mode opératoire	5
8.1 Température d'essai	5
8.2 Force d'essai	5
8.3 Vérification périodique	5
8.4 Support de l'éprouvette et orientation	6
8.5 Mise au point sur la surface d'essai	6
8.6 Application de la force d'essai	6
8.7 Prévention de l'effet de choc ou de vibration	6
8.8 Distance minimale entre deux empreintes adjacentes	6
8.9 Mesurage de la longueur de la diagonale	7
8.10 Calcul de la valeur de dureté	8
9 Incertitude des résultats	8
10 Rapport d'essai	8
Annexe A (normative) Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la force d'essai et de la dureté	9
Annexe B (normative) Tableaux des coefficients de correction à utiliser pour les essais effectués sur des surfaces courbes	11
Annexe C (normative) Mode opératoire de vérification périodique de la machine d'essai, du système de mesure de la diagonale et du pénétrateur par l'utilisateur	15
Annexe D (informative) Incertitude des valeurs de dureté mesurées	17
Annexe E (informative) Traçabilité du mesurage de la dureté Vickers	24
Annexe F (informative) Groupe de travail CCM sur la dureté	28
Annexe G (informative) Réglage des systèmes d'éclairage Köhler	29
Annexe H (normative) Détermination de la dureté Vickers des revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques	30
Bibliographie	35

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.

Cette cinquième édition de l'ISO 6507-1, avec l'ISO 4545-1:2023, annule et remplace l'ISO 4516:2002, l'ISO 4545-1:2017 et l'ISO 6507-1.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le domaine d'application a été révisé pour inclure les essais sur les revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques;
- ajout du [7.6](#) Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques;
- des exigences ont été ajoutées au rapport d'essai pour signaler la courbure de la surface, si la correction de la courbure est applicable;
- ajout de l'[Annexe H](#) pour couvrir les exigences spécifiques aux revêtements;
- les références ont été mises à jour.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6507 se trouve sur le site Web de l'ISO.

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.

Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers —

Partie 1: Méthode d'essai

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode d'essai de dureté Vickers pour les trois plages différentes de force d'essai, pour les matériaux métalliques y compris les métaux durs et autres carbures cimentaires (voir [Tableau 1](#)), les revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques.

Tableau 1 — Plages de force d'essai

Plages de force d'essai, F N	Symbole de dureté	Désignation
$F \geq 49,03$	$\geq HV 5$	Essai de dureté Vickers
$1,961 \leq F < 49,03$	$HV 0,2 \text{ à } < HV 5$	Essai de dureté Vickers sous force réduite
$0,009\,807 \leq F < 1,961$	$HV 0,001 \text{ à } < HV 0,2$	Essai de microdureté Vickers

L'essai de dureté Vickers est spécifié dans le présent document pour des longueurs de diagonales d'empreinte comprises entre 0,020 mm et 1,400 mm. L'utilisation de cette méthode pour déterminer la dureté Vickers à partir d'empreintes plus petites n'entre pas dans le domaine d'application du présent document, car les résultats seraient affectés par de grandes incertitudes en raison des limites de la mesure optique et des imperfections de la géométrie de la pointe.

Le présent document s'applique aux mesurages effectués perpendiculairement à la surface revêtue et aux mesurages effectués sur des sections transversales, à condition que les caractéristiques du revêtement (planéité, épaisseur, etc.) permettent une lecture précise de la diagonale de l'empreinte.

Le présent document ne s'applique pas aux revêtements d'une épaisseur inférieure à 0,030 mm lorsque l'essai est effectué perpendiculairement à la surface du revêtement. La présente norme n'est pas applicable aux revêtements d'une épaisseur inférieure à 0,100 mm dans le cas de l'essai d'une section transversale du revêtement. La norme ISO 14577-1 peut être utilisée pour la détermination de la dureté à partir d'empreintes plus petites.

Une méthode de vérification périodique est spécifiée pour la vérification de routine de la machine d'essai en service par l'utilisateur.

Pour des matériaux et/ou des produits spécifiques, des normes Internationales spécifiques existent.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 6507-2:2018, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*

ISO 6507-3, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

4 Symboles et désignations

4.1 Symboles et désignations utilisés dans le présent document

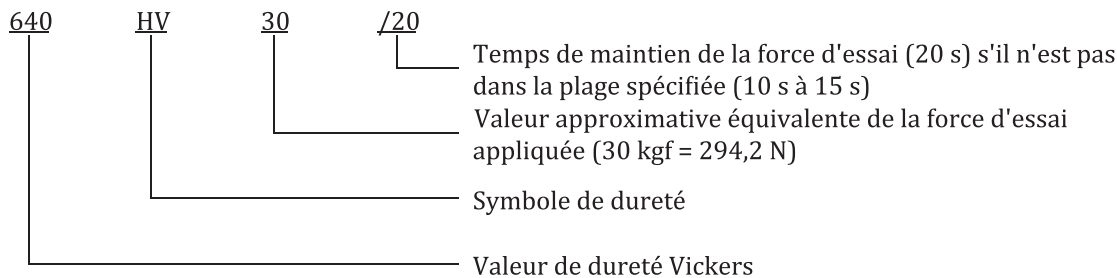
Voir [Tableau 2](#) et [Figure 1](#).

Tableau 2 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation
α	Angle moyen entre les faces opposées au sommet du pénétrateur pyramidal (nominalement 136°) (voir Figure 1)
F	Force d'essai, en newtons (N)
d	Moyenne arithmétique, en millimètres, des deux diagonales d_1 et d_2 (voir Figure 1)
HV	<p>Dureté Vickers = $\frac{\text{Force d'essai (kgf)}}{\text{Aire de l'empreinte (mm}^2\text{)}}$</p> <p>= $\frac{1}{g_n} \times \frac{\text{Force d'essai (N)}}{\text{Aire de l'empreinte (mm}^2\text{)}}$</p> <p>= $\frac{1}{g_n} \times \frac{F}{d^2 / \left(2 \sin \frac{\alpha}{2}\right)^2} = \frac{1}{g_n} \times \frac{2 F \sin \frac{\alpha}{2}}{d^2}$</p> <p>Pour un angle nominal $\alpha = 136^\circ$,</p> <p>Dureté Vickers $\approx 0,189 1 \times \frac{F}{d^2}$</p>
Afin de réduire l'incertitude, la dureté Vickers peut être calculée en utilisant l'angle réel α du pénétrateur.	
NOTE L'accélération due à la pesanteur, $g_n = 9,806 65 \text{ m/s}^2$ qui est la constante de conversion des kgf au N.	

4.2 Désignation de la dureté Vickers HV

La dureté Vickers HV est désignée comme le montre l'exemple suivant:



5 Principe

Un pénétrateur en diamant, en forme de pyramide droite avec une base carrée et un angle spécifié entre les faces opposées au sommet, est enfoncé dans la surface d'une éprouvette puis la longueur de la diagonale de l'empreinte laissée sur la surface après suppression de la force d'essai, F , est mesurée (voir [Figure 1](#)).

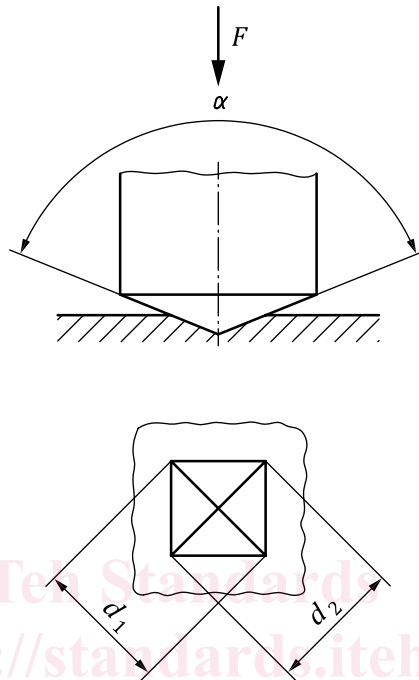


Figure 1 — Principe de l'essai, géométrie du pénétrateur et de l'empreinte Vickers

La dureté Vickers est proportionnelle au quotient de la force d'essai par l'aire de la surface inclinée de l'empreinte qui est supposée être une pyramide droite à base carrée, et ayant au sommet le même angle que le pénétrateur.

NOTE 1 Une pyramide droite a son sommet aligné avec le centre de la base.

NOTE 2 Le cas échéant, le présent document a adopté les paramètres d'essai de dureté tels que définis par le Groupe de travail sur la dureté (CCM-WGH) dans le cadre du Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées (CCM) du Comité international des poids et mesures (CIPM) (voir [Annexe E](#)).

6 Machine d'essai

6.1 Machine d'essai

La machine d'essai doit être capable d'appliquer une ou des forces prédéterminées comprises dans la plage des forces d'essai requise, conformément à l'ISO 6507-2.

6.2 Pénétrateur

Le pénétrateur doit être un diamant en forme de pyramide droite à base carrée, tel que spécifié dans l'ISO 6507-2.

6.3 Dispositif de mesure de la diagonale

Le dispositif de mesure de la diagonale doit satisfaire aux exigences de l'ISO 6507-2.

Il convient que des grossissements soient prévus de manière que la diagonale puisse être agrandie à plus de 25 % mais à moins de 75 % du champ optique de vision maximal possible. De nombreux objectifs sont non linéaires vers le bord du champ de vision.

Les systèmes utilisant une caméra pour la mesure peuvent utiliser 100 % du champ de vision de la caméra à condition qu'ils soient conçus pour tenir compte des limites du champ de vision du système optique.

L'échelle requise du système de mesure de la diagonale dépend de la dimension de la plus petite empreinte à mesurer et doit être conforme au [Tableau 3](#). Pour déterminer la résolution du système de mesure, il convient de tenir compte de la résolution du système optique du microscope, de la résolution numérique de l'échelle de mesure et du pas de chaque mouvement du plateau, le cas échéant.

Tableau 3 — Résolution du système de mesure

Longueur de diagonale, d mm	Résolution du système de mesure
$0,020 \leq d < 0,080$	0,000 4 mm
$0,080 \leq d \leq 1,400$	0,5 % de d

7 Éprouvette

7.1 Surface d'essai

L'essai doit être effectué sur une surface lisse et plane, exempte de calamine et de matières étrangères et, en particulier, complètement exempte de lubrifiants, sauf spécification contraire dans les normes de produits. Le fini de surface doit permettre une détermination précise de la longueur de la diagonale de l'empreinte.

Pour les échantillons de métaux durs, l'épaisseur de la couche enlevée de la surface ne doit pas être inférieure à 0,2 mm.

7.2 Préparation

La préparation de la surface doit être effectuée de manière à empêcher toute perte de matière ou altération de la dureté de surface due par exemple à un échauffement excessif ou un écrouissage.

En raison de la faible profondeur des empreintes de microdureté Vickers, il est essentiel que des précautions particulières soient prises lors de la préparation. Il est recommandé d'utiliser un procédé de polissage/électropolissage adapté au matériau à évaluer.

7.3 Épaisseur

L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche soumise à essai doit être au moins égale à 1,5 fois la longueur de la diagonale de l'empreinte, tel que définit dans l'[Annexe A](#). Aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée de l'éprouvette après l'essai.

L'épaisseur de l'éprouvette en métal dur doit être d'au moins 1 mm.

NOTE La profondeur de l'empreinte est approximativement $1/7$ de la longueur de la diagonale ($0,143 d$).

7.4 Essai sur des surfaces courbes

Pour les essais effectués sur des surfaces courbes, les corrections données dans les [Tableaux B.1](#) à [B.6](#) doivent être appliquées.

7.5 Support pour les pièces instables

Pour des éprouvettes de petite section ou de forme irrégulière, il convient soit d'utiliser un support spécifique soit de le monter de manière similaire à une micro-section métallographique dans un matériau approprié, de manière qu'il soit correctement supporté et ne bouge pas pendant l'application de la force.

7.6 Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques

L'[Annexe H](#) spécifie les procédures et des exigences supplémentaires qui doivent être appliquées lors de la détermination de la dureté Vickers des revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques.

8 Mode opératoire

8.1 Température d'essai

En règle générale, l'essai est effectué à la température ambiante dans les limites de 10 °C à 35 °C. Si l'essai est réalisé à une température en dehors de cette plage, cela doit être consigné dans le rapport d'essai. Les essais réalisés dans des conditions contrôlées doivent être effectués à une température de (23 ± 5) °C.

8.2 Force d'essai

Les forces d'essai indiquées dans le [Tableau 4](#) sont des valeurs typiques. D'autres forces d'essai peuvent être utilisées y compris des forces supérieures à 980,7 N, mais pas inférieures à 0,009 807 N. Les forces d'essai doivent être choisies de telle façon que les empreintes présentent des diagonales supérieures à 0,020 mm.

NOTE Pour les métaux durs, la force d'essai préférée est de 294,2 N (HV 30).

Tableau 4 — Forces d'essai typiques

Essai de dureté ^a		Essai de dureté sous force réduite		Essai de microdureté	
Symbole de dureté	Valeur nominale de la force d'essai F N	Symbole de dureté	Valeur nominale de la force d'essai F N	Symbole de dureté	Valeur nominale de la force d'essai F N
—	—	—	—	HV 0,001	0,009 807
—	—	—	—	HV 0,002	0,019 61
—	—	—	—	HV 0,003	0,029 42
—	—	—	—	HV 0,005	0,049 03
HV 5	49,03	HV 0,2	1,961	HV 0,01	0,098 07
HV 10	98,07	HV 0,3	2,942	HV 0,015	0,147 1
HV 20	196,1	HV 0,5	4,903	HV 0,02	0,196 1
HV 30	294,2	HV 1	9,807	HV 0,025	0,245 2
HV 50	490,3	HV 2	19,61	HV 0,05	0,490 3
HV 100 ^a	980,7	HV 3	29,42	HV 0,1	0,980 7

^a Des forces nominales d'essai supérieures à 980,7 N peuvent être appliquées.

8.3 Vérification périodique

La vérification périodique définie à l'[Annexe C](#) doit être effectuée dans la semaine précédant l'utilisation pour chaque force d'essai utilisée, mais il est recommandé de le faire le jour même de l'utilisation. La

vérification périodique est recommandée chaque fois que la force d'essai est modifiée. La vérification périodique doit être effectuée chaque fois que le pénétrateur est modifié.

8.4 Support de l'éprouvette et orientation

L'éprouvette doit être placée sur un support rigide. Les surfaces d'appui doivent être propres et exemptes de corps étrangers (calamine, huile, saleté, etc.). Il est important que l'éprouvette soit maintenue fermement sur le support de façon qu'il n'y ait aucun déplacement pendant l'essai qui pourrait affecter les résultats.

Pour les matériaux anisotropiques, par exemple ceux ayant subis un fort écrouissage, il pourrait y avoir une différence entre les longueurs des deux diagonales de l'empreinte. Par conséquent, lorsque cela est possible, la pénétration doit être réalisée de telle façon que les diagonales soient orientées dans le plan à approximativement 45° de la direction de laminage. La spécification du produit pourrait indiquer les limites des différences entre les longueurs des deux diagonales.

8.5 Mise au point sur la surface d'essai

Le système de mesure de la diagonale du microscope doit être mis au point de sorte que la surface de l'échantillon et l'emplacement d'essai désirés puissent être observés.

NOTE Certaines machines d'essai ne nécessitent pas la mise au point du microscope sur la surface de l'échantillon.

8.6 Application de la force d'essai

Le pénétrateur doit être amené au contact de la surface d'essai et la force d'essai doit être appliquée dans une direction perpendiculaire à la surface, sans choc, vibration ou surcharge, jusqu'à ce que la force appliquée atteigne la valeur spécifiée. Le temps depuis l'application initiale de la force jusqu'à la force totale d'essai doit être de 7^{+1}_{-5} s.

NOTE 1 Les exigences concernant les temps de maintien sont données avec des limites asymétriques. Par exemple, 7^{+1}_{-5} s indique que la durée nominale est de 7 s, avec une plage de tolérances acceptables d'au moins 2 s (calculé comme 7 s - 5 s) et d'au plus 8 s (calculé comme 7 s + 1 s).

Pour les plages d'essai de dureté Vickers et de dureté Vickers sous force réduite, la vitesse d'approche du pénétrateur doit être $\leq 0,2$ mm/s. Pour les essais de microdureté, le pénétrateur doit entrer en contact avec l'éprouvette à une vitesse $\leq 0,070$ mm/s.

Le temps de maintien de la force d'essai doit être de 14^{+1}_{-4} s à l'exception des essais sur des matériaux dont les propriétés dépendantes du temps rendraient cette fourchette inadéquate. Pour ces essais, le temps de maintien doit être spécifié dans le cadre de la désignation de la dureté (voir 4.2).

NOTE 2 Il existe des preuves que certains matériaux sont sensibles à la vitesse de déformation qui provoque des variations de la valeur de la limite d'élasticité. L'effet correspondant sur la fin de la formation d'une empreinte peut apporter des modifications à la valeur de dureté.

8.7 Prévention de l'effet de choc ou de vibration

Durant tout l'essai, la machine d'essai doit être protégée contre les chocs ou les vibrations [1].

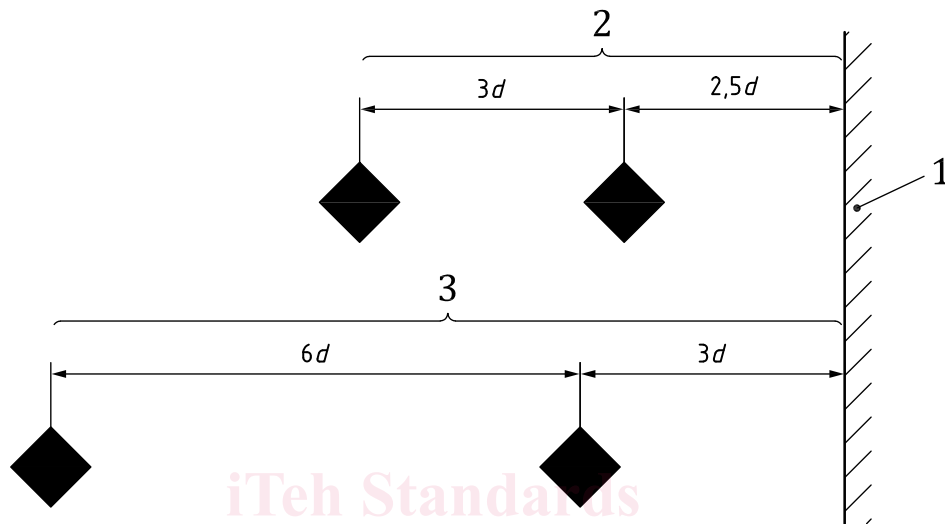
8.8 Distance minimale entre deux empreintes adjacentes

La distance minimale entre deux empreintes adjacentes et la distance minimale entre une empreinte et le bord de l'éprouvette sont montrées à la [Figure 2](#).

La distance du centre de toute empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de

cuivre, et au moins égale à trois fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas des métaux légers, du plomb, de l'étain et de leurs alliages.

La distance entre les centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à trois fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre, et au moins égale à six fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas des métaux légers, du plomb, de l'étain et de leurs alliages. Si deux empreintes adjacentes présentent des dimensions différentes, l'espacement doit être basé sur la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte la plus grande.



Légende

- 1 bord de l'éprouvette
- 2 acier, cuivre et alliages de cuivre
- 3 métaux légers, plomb, étain et leurs alliages

Figure 2 — Distance minimale pour les empreintes Vickers

8.9 Mesurage de la longueur de la diagonale

Les longueurs des deux diagonales doivent être mesurées. La moyenne arithmétique des deux lectures doit être prise pour le calcul de la dureté Vickers. Pour tous les essais le périmètre de l'empreinte doit être clairement défini dans le champ de vision du microscope.

Il convient de disposer de grossissements permettant d'agrandir la diagonale de façon qu'elle occupe entre 25 % et 75 % du maximum possible du champ de vision, voir [6.3](#).

NOTE 1 D'une manière générale, la diminution de la force d'essai augmente la dispersion des résultats des mesures. Cela est particulièrement vrai pour les essais de dureté Vickers sous force réduite et les essais de microdureté Vickers, où la principale limite se situe dans la mesure des diagonales de l'empreinte. Pour la microdureté Vickers, la précision de la détermination de la longueur de la diagonale moyenne n'est probablement pas d'une précision meilleure que $\pm 0,001$ mm lorsqu'on utilise un microscope optique (voir Références [2] à [5]).

NOTE 2 Une technique utile pour le réglage des systèmes optiques qui ont un éclairage Köhler est donnée dans l'[Annexe G](#).

Pour les surfaces planes, il convient que la différence de longueur des deux diagonales de l'empreinte ne soit pas supérieure à 5 %. Si la différence est plus grande, cela doit être indiqué dans le rapport d'essai.

La présente norme n'est pas applicable aux empreintes dont la longueur diagonale est inférieure à 0,020 mm. Les mesures de dureté nécessitant des dimensions d'empreintes plus petites peuvent être effectuées conformément aux ISO 14577-1, ISO 14577-2 et ISO 14577-3 (voir références [6] à [8]).

8.10 Calcul de la valeur de dureté

Calculer la valeur de dureté Vickers à l'aide de la formule donnée dans le [Tableau 2](#). La valeur de dureté Vickers peut également être déterminée en utilisant les tableaux de calcul donnés dans l'ISO 6507-4.^[9] Pour les surfaces courbes, les coefficients de correction donnés dans l'[Annexe B](#) doivent être appliqués.

9 Incertitude des résultats

Il convient de procéder à une évaluation complète de l'incertitude conformément au document JCGM 100:2008^[10].

Indépendamment du type de sources, pour la dureté, il existe deux possibilités pour la détermination de l'incertitude.

- Une possibilité est basée sur l'évaluation de toutes les composantes pertinentes apparaissant lors d'un étalonnage direct. À titre de référence, un guide Euramet est disponible^[11].
- L'autre possibilité est basée sur un étalonnage indirect au moyen d'un bloc de dureté de référence [désigné en abrégé ci-après par CRM (matériau de référence certifié)] (voir Références ^[11] à ^[14]). Un guide pour la détermination est donné en [Annexe D](#).

Il peut ne pas toujours être possible de quantifier toutes les contributions identifiées à l'incertitude. Dans ce cas, une estimation de l'incertitude-type de type A peut être obtenue à partir de l'analyse statistique d'empreintes répétées dans l'éprouvette. Il convient de prendre soin à ne pas compter deux fois les contributions lorsque des incertitudes-type de type A et de type B sont ajoutées (JCGM 100:2008, Article 4 ^[10]).

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes sauf accord contraire entre les parties concernées:

- a) la référence au présent document, c'est-à-dire ISO 6507-1;
- b) toutes les informations nécessaires à l'identification de l'éprouvette;
- c) la date de l'essai;
- d) le résultat de dureté obtenue en HV, consigné dans le format défini en [4.2](#);
- e) la courbure de la surface, si la correction de courbure est applicable;
- f) toutes les opérations non spécifiées dans le présent document ou considérées comme facultatives;
- g) les détails de tout événement susceptible d'avoir influencé les résultats;
- h) la température d'essai, si elle n'est pas dans la plage spécifié en [8.1](#);
- i) en cas de conversion dans une autre échelle de dureté, le principe et la méthode de cette conversion.

Il n'existe pas de procédé général pour convertir avec précision les valeurs de dureté Vickers dans d'autres échelles de dureté ou en résistance à la traction. Par conséquent, il convient d'éviter de telles conversions, à moins qu'une base fiable pour la conversion puisse être obtenue par des essais comparatifs (voir également ISO 18265).

NOTE Une comparaison stricte des valeurs de dureté est seulement possible pour des forces d'essai identiques.