

---

---

**Matériaux métalliques — Essai de dureté  
Vickers —**

**Partie 2:  
Vérification et étalonnage des machines  
d'essai**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Metallic materials — Vickers hardness test —  
Part 2: Verification and calibration of testing machines*

ISO 6507-2:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 6507-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>iv</b> |
| <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>Conditions générales</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>4</b> <b>Vérification directe</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>5</b> <b>Vérification indirecte</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>6</b> <b>Intervalles entre vérifications</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>7</b> <b>Rapport de vérification/certificat d'étalonnage</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>Annexe A</b> (informative) <b>Notes sur les pénétrateurs en diamant</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>Annexe B</b> (informative) <b>Incertitude de mesure des résultats d'étalonnage de la machine d'essai de dureté</b> ..... | <b>10</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....  | <b>16</b> |

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 6507-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 6507-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*. (standards.iteh.ai)

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6507-2:1997), qui a fait l'objet d'une révision technique.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990e4972da71/iso-6507-2-2005)

L'ISO 6507 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers*:

- *Partie 1: Méthode d'essai*
- *Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*
- *Partie 3: Étalonnage des blocs de référence*
- *Partie 4: Tableaux des valeurs de dureté*

# Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers —

## Partie 2:

## Vérification et étalonnage des machines d'essai

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6507 spécifie une méthode de vérification des machines d'essai utilisées pour la détermination de la dureté Vickers conformément à l'ISO 6507-1.

Elle spécifie une méthode de vérification directe pour contrôler les principales fonctions de la machine et une méthode de vérification indirecte appropriée pour une vérification globale de la machine. La méthode indirecte peut être utilisée seule pour une vérification de routine de la machine en service.

Si une machine d'essai est également utilisée pour d'autres méthodes d'essai de dureté, elle doit être vérifiée indépendamment pour chaque méthode.

La présente partie de l'ISO 6507 est également applicable aux machines d'essai de dureté portables.

### 2 Références normatives

[ISO 6507-2:2005](#)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 376, *Matériaux métalliques — Étalonnage des instruments de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux*

ISO 3878, *Métaux-durs — Essai de dureté Vickers*

ISO 6507-1:2005, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

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

### 3 Conditions générales

Avant de vérifier une machine d'essai de dureté Vickers, la machine doit être contrôlée afin de s'assurer qu'elle est correctement installée conformément aux instructions du fabricant.

Il convient en particulier de vérifier

- a) que l'équipement mobile portant le pénétrateur peut glisser dans son guide,
- b) que le porte-pénétrateur est solidement fixé sur l'équipement mobile,
- c) que la force d'essai peut être appliquée et enlevée sans secousse ni vibration et de telle façon que les lectures n'en soient pas influencées,
- d) si le système de mesure fait partie intégrante de la machine que

- le passage de la suppression de la force au mode mesure est sans influence sur les lectures,
- le système d'éclairage n'affecte pas les lectures,
- le centre de l'empreinte se trouve au centre du champ d'observation, si nécessaire.

Le système d'éclairage du microscope de mesure doit produire un éclairage uniforme de la totalité du champ d'observation et un contraste maximal entre l'empreinte et la surface environnante.

## 4 Vérification directe

### 4.1 Généralités

**4.1.1** Il convient que la vérification directe soit effectuée à une température de  $(23 \pm 5)$  °C. Si la vérification est faite en dehors de cet intervalle de température, cela doit être noté dans le rapport de vérification.

**4.1.2** Les instruments utilisés pour la vérification et l'étalonnage doivent pouvoir être raccordés aux étalons nationaux.

**4.1.3** La vérification directe comporte

- a) l'étalonnage de la force d'essai,
- b) la vérification du pénétrateur,
- c) l'étalonnage du système de mesure,
- d) la vérification du cycle d'essai.

**ITeH STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 6507-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005)

**4.2 Étalonnage de la force d'essai** [990c4972dc71/iso-6507-2-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005)

**4.2.1** Chaque force d'essai utilisée dans le domaine d'utilisation de la machine d'essai doit être mesurée. Chaque fois que cela s'applique, ceci doit être effectué pour au moins trois positions de l'équipement mobile, uniformément espacées sur toute l'étendue de sa course pendant l'essai.

**4.2.2** Trois lectures doivent être faites pour chaque force d'essai et chaque position de l'équipage mobile. Immédiatement avant chaque lecture, l'équipement mobile doit avoir été déplacé dans la même direction qu'au cours de l'essai.

**4.2.3** La force d'essai doit être mesurée par l'une des deux méthodes suivantes:

- au moyen d'un instrument élastique de mesurage de la force conformément à l'ISO 376:2004, classe 1;
- en l'équilibrant par une force, exacte à  $\pm 0,2$  %, appliquée par l'intermédiaire de masses étalonnées ou par une autre méthode ayant la même exactitude.

**4.2.4** Chaque mesurage de la force doit se situer dans les tolérances de la valeur nominale de la force d'essai, comme indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1

| Domaines de la force d'essai, $F$ | Tolérances |
|-----------------------------------|------------|
| N                                 | %          |
| $F \geq 1,961$                    | $\pm 1,0$  |
| $0,098\ 07 \leq F < 1,961$        | $\pm 1,5$  |

### 4.3 Vérification du pénétrateur

**4.3.1** Les quatre faces de la pyramide à base carrée en diamant doivent être polies et exemptes de défauts de surface.

**4.3.2** La vérification de la forme du pénétrateur peut être effectuée par mesurage direct ou par mesurage de sa projection sur un écran.

**4.3.3** L'angle entre les faces opposées au sommet de la pyramide en diamant doit être égal à  $136^\circ \pm 0,5^\circ$  (voir Figure 1).

NOTE L'angle entre les faces opposées peut également être déterminé par l'angle entre les arêtes opposées; cette valeur est  $148,11^\circ \pm 0,76^\circ$ .

**4.3.4** L'angle entre l'axe de la pyramide en diamant et l'axe du porte-pénétrateur (perpendiculairement à la face d'appui) doit être inférieur à  $0,50^\circ$ . Les quatre faces doivent être concourantes en un point; la longueur maximale admissible de l'arête commune aux faces opposées est donnée dans le Tableau 2 (voir également la Figure 2).

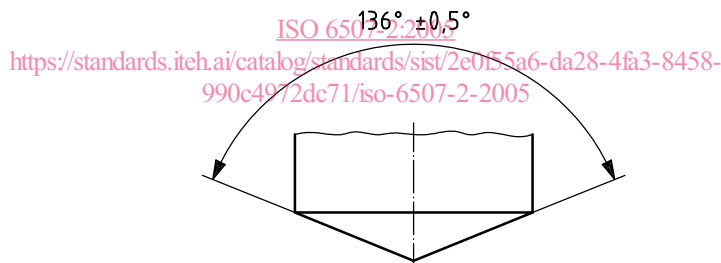
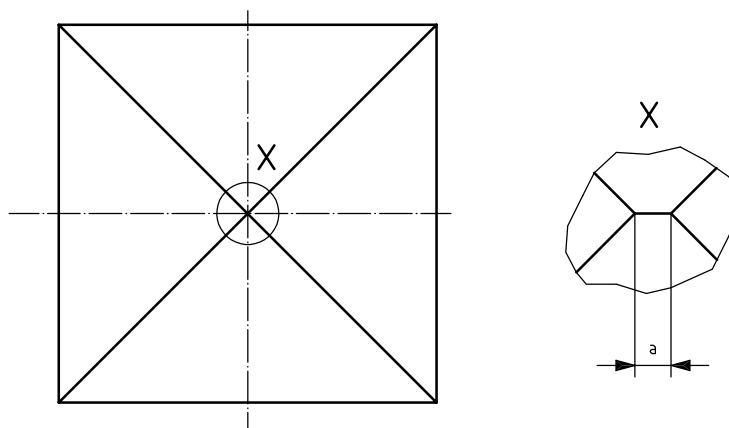


Figure 1 — Angle de la pyramide en diamant



#### Légende

$a$  = longueur de la ligne de jonction

Figure 2 — Ligne de jonction au sommet du pénétrateur (schématique)

Tableau 2

| Domaines de force d'essai, $F$<br>N | Longueur maximale admissible de la ligne de<br>conjonction, $a$<br>mm |
|-------------------------------------|---|
| $F \geq 49,03$                      | 0,002   |
| $1,961 \leq F < 49,03$              | 0,001   |
| $0,098\ 07 \leq F < 1,961$          | 0,000 5   |

#### 4.4 Étalonnage du système de mesure

4.4.1 La résolution requise du système de mesure dépend de la taille de la plus petite empreinte à mesurer.

L'échelle du système de mesure doit être graduée de façon à permettre l'estimation des diagonales de l'empreinte conformément au Tableau 3.

Tableau 3

| Longueur de la diagonale, $d$<br>mm | Résolution du système de mesure | Erreur maximale admissible |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| $d \leq 0,040$                      | 0,000 2 mm                      | 0,000 4 mm                 |
| $0,040 < d \leq 0,200$              | 0,5 % of $d$                    | 1,0 % of $d$               |
| $d > 0,200$                         | 0,001 mm                        | 0,002 mm                   |

NOTE La longueur de la diagonale de l'empreinte détermine le grossissement nécessaire,  $V$ , du système de mesure conformément à la condition suivante :  $V \times d \geq 14$  mm  
 Pour des diagonales d'empreinte  $d < 0,035$  mm, cette condition peut ne pas être satisfaite mais il convient que le grossissement soit d'au moins  $\times 400$ .

La résolution du système de mesure pour les essais de dureté Vickers des métaux durs est spécifié dans l'ISO 3878.

4.4.2 Le système de mesure doit être vérifié par des mesurages réalisés au moyen d'un micromètre objet sur au moins cinq intervalles de chaque domaine de mesure.

L'erreur maximale admissible ne doit pas dépasser les valeurs données dans le Tableau 3.

#### 4.5 Vérification du cycle d'essai

Le cycle d'essai doit être réglé avec une incertitude de  $\pm 1,0$  s et doit être conforme au cycle d'essai de l'ISO 6507-1.

### 5 Vérification indirecte

5.1 Il convient que la vérification indirecte soit effectuée à une température de  $(23 \pm 5)$  °C au moyen de blocs de référence étalonnés conformément à l'ISO 6507-3. Si la vérification est faite en dehors de cet intervalle de température, cela doit être noté dans le rapport de vérification.



**5.2** Sur chaque bloc de référence, l'empreinte de référence doit être mesurée. Pour chaque bloc, la différence entre la valeur moyenne mesurée et la diagonale moyenne mesurée ne doit pas dépasser les erreurs maximales admissibles données dans le Tableau 3.

**5.3** La machine doit être vérifiée pour chaque force d'essai utilisée. Pour chaque force d'essai, deux blocs de référence doivent être choisis dans les gammes de dureté spécifiées ci-après. Les blocs doivent être choisis de façon qu'au moins un bloc de référence dans chaque domaine de dureté soit utilisé pour la vérification.

— ≤ 225 HV.

— 400 HV à 600 HV.

— > 700 HV.

**5.4** Pour la vérification des machines d'essai utilisant une seule force d'essai, trois blocs de référence doivent être utilisés, un bloc étant pris dans chacune des gammes spécifiées en 5.2.

**5.5** Sur chaque bloc de référence, cinq empreintes doivent être faites et mesurées. L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 6507-1.

**5.6** Pour des besoins particuliers, une machine d'essai de dureté peut être vérifiée pour une seule valeur de dureté, correspondant approximativement à celle des essais à réaliser.

**5.7** Pour chaque bloc de référence, soient  $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5$ , les valeurs des moyennes arithmétiques de la longueur mesurées des deux diagonales des empreintes, classées par ordre croissant, et

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} \quad (1)$$

ISO 6507-2:2005

**5.8 Répétabilité** <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005>

La répétabilité de la machine d'essai, dans les conditions particulières de vérification, est caractérisée par la différence

$$r = d_5 - d_1 \quad (2)$$

La répétabilité, exprimée sous forme d'un pourcentage de  $\bar{d}$ , est calculée comme

$$r_{\text{rel}} = 100 \times \frac{d_5 - d_1}{\bar{d}} \quad (3)$$

La répétabilité de la machine d'essai vérifiée n'est jugée satisfaisante que si elle satisfait les conditions données dans le Tableau 4.

Tableau 4

| Dureté du bloc de référence | Répétabilité de la machine d'essai<br>max |                  |                             |                        |                             |                 |    |
|-----------------------------|---|------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|----|
|                             | $r_{rel}$ , en %                          |                  |                             | $r$ en HV <sup>b</sup> |                             |                 |    |
|                             | HV 5 à HV 100                             | HV 0,2 à < HV 5  | < HV 0,2                    | HV 5 à HV 100          |                             | HV 0,2 à < HV 5 |    |
|                             |   |                  | Dureté du bloc de référence | HV                     | Dureté du bloc de référence | HV              |    |
| ≤ 225 HV                    | 3,0 <sup>a</sup>                          | 6,0 <sup>a</sup> | 9,0 <sup>a</sup>            | 100                    | 6                           | 100             | 12 |
|                             |   |                  |                             | 200                    | 12                          | 200             | 24 |
| > 225 HV                    | 2,0 <sup>a</sup>                          | 4,0 <sup>a</sup> | 5,0 <sup>a</sup>            | 250                    | 10                          | 250             | 20 |
|                             |   |                  |                             | 350                    | 14                          | 350             | 28 |
|                             |   |                  |                             | 600                    | 24                          | 600             | 48 |
|                             |   |                  |                             | 750                    | 30                          | 750             | 60 |

<sup>a</sup> ou 0,001 mm, celui qui est le plus grand.  
<sup>b</sup> HV: dureté Vickers.

5.9 Erreur

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

L'erreur,  $E$ , de la machine d'essai, dans les conditions particulières de vérification, est exprimée par la différence

$$E = \bar{H} - H_c \tag{4}$$

ISO 6507-2:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e0f55a6-da28-4fa3-8458-990c4972dc71/iso-6507-2-2005>

où

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5}{5} \tag{5}$$

dans laquelle

$H_1, H_2, H_3, H_4, H_5$  sont les valeurs de dureté correspondant à  $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5$ ;

$H_c$  est la dureté spécifiée du bloc de référence utilisé.

L'erreur pour cent,  $E_{rel}$ , est calculée par l'équation suivante:

$$E_{rel} = 100 \times \frac{\bar{H} - H_c}{H_c} \tag{6}$$

L'erreur maximale de la machine d'essai, exprimée sous forme d'un pourcentage de la dureté spécifiée du bloc de référence, ne doit pas dépasser les valeurs données dans le Tableau 5.

Tableau 5

| Symbole de dureté | Erreur maximale admissible, $E_{rel}$ , en pour cent de la machine d'essai de dureté |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|                   | Dureté, HV   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
|                   | 50   | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1 000 | 1 500 |
| HV 0,01           |  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,015          | 10   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,02           | 8  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,025          | 8  | 10  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,05           | 6  | 8   | 9   | 10  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,1            | 5  | 6   | 7   | 8   | 8   | 9   | 10  | 10  | 11  |     |     |     |     |     |       |       |
| HV 0,2            |  | 4   |     | 6   |     | 8   |     | 9   |     | 10  | 11  | 11  | 12  | 12  |       |       |
| HV 0,3            |  | 4   |     | 5   |     | 6   |     | 7   |     | 8   | 9   | 10  | 10  | 11  | 11    |       |
| HV 0,5            |  | 3   |     | 5   |     | 5   |     | 6   |     | 6   | 7   | 7   | 8   | 8   | 9     | 11    |
| HV 1              |  | 3   |     | 4   |     | 4   |     | 4   |     | 5   | 5   | 5   | 6   | 6   | 6     | 8     |
| HV 2              |  | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 4   |     | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   | 5     | 6     |
| HV 3              |  | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4     | 5     |
| HV 5              |  | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4     | 4     |
| HV 10             |  | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3     | 3     |
| HV 20             |  | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   |     | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3     | 3     |
| HV 30             |  | 3   |     | 3   |     | 2   |     | 2   |     | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2     | 2     |
| HV 50             |  | 3   |     | 3   |     | 2   |     | 2   |     | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2     | 2     |
| HV 100            |  |     |     | 3   |     | 2   |     | 2   |     | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2     | 2     |

NOTE 1 Aucune valeur n'est donnée lorsque la diagonale de l'empreinte est inférieure à 0,020 mm.

NOTE 2 Pour les valeurs intermédiaires, l'erreur maximale admissible peut être obtenue par interpolation.

NOTE 3 Les valeurs pour les machines de microdureté sont basées sur une erreur maximale admissible égale à la plus grande des valeurs entre 0,001 mm et 2 % de la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte.

**5.10** La détermination de l'incertitude de mesure des résultats de l'étalonnage de la machine d'essai de dureté est donnée dans l'Annexe B.

## 6 Intervalles entre vérifications

Les spécifications pour les vérifications directes des machines d'essai de dureté sont données dans le Tableau 6.

La vérification indirecte doit être réalisée au moins tous les 12 mois et après qu'une vérification directe ait été réalisée.