



## Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté Vickers HV 0,2 à HV 100

*Metallic materials — Hardness test — Verification of Vickers hardness testing machines HV 0,2 to HV 100*

Première édition — 1984-12-15

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

[ISO 146:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b42cc7ed-35ef-4eb8-bb5f-46aff9eaca93/iso-146-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b42cc7ed-35ef-4eb8-bb5f-46aff9eaca93/iso-146-1984>

## 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 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 146 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164.  
*Essais mécaniques des métaux.*

Elle annule et remplace la Recommandation ISO/R 146-1968, dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 146:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b42cc7ed-35cf-4eb8-bb5f-46aff9eaca93/iso-146-1984>

# Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté Vickers HV 0,2 à HV 100

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de contrôle des machines d'essai utilisées pour la détermination de la dureté Vickers HV 0,2 à HV 100 (charges d'essai comprises entre 1,961 et 980,7 N) conformément à l'ISO 6507/1 et l'ISO 6507/2.

Elle décrit une méthode de contrôle direct pour la vérification des principales fonctions de la machine et une méthode de contrôle indirect utilisée pour une vérification globale de la machine. La méthode de contrôle indirect peut être utilisée seule lorsqu'il s'agit d'une vérification périodique de routine des machines en service.

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

## 2 Références

ISO 409, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Tableaux des valeurs de dureté Vickers pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes* —

Partie 1: HV 5 à HV 100.

Partie 2: HV 0,2 à HV 5 *exclu.*<sup>1)</sup>

ISO 640, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Étalonnage des blocs de référence à utiliser pour les machines d'essai de dureté Vickers HV 0,2 à HV 100.*<sup>2)</sup>

ISO 3878, *Métaux-durs — Essai de dureté Vickers.*<sup>3)</sup>

ISO 6507, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers* —

Partie 1: HV 5 à HV 100.

Partie 2: HV 0,2 à HV 5 *exclu.*

## 3 Conditions générales

Avant de contrôler une machine d'essai de dureté Vickers, celle-ci doit être vérifiée pour s'assurer que

- la machine est correctement installée;
- le plongeur portant le pénétrateur peut glisser dans son guide sous son propre poids sans aucun jeu préjudiciable;
- la monture du pénétrateur est solidement fixée sur le plongeur;
- la charge peut être appliquée et enlevée sans secousse ni vibration et de telle façon que les lectures n'en soient pas affectées;
- au cas où le dispositif de mesure fait corps avec la machine
  - le passage de la position formation de l'empreinte à la position mesure est sans influence sur les lectures,
  - le système d'éclairage est sans influence sur les lectures,
  - le centre de l'empreinte se trouve au centre du champ d'observation.

Le dispositif d'éclairage du microscope doit produire un éclairage uniforme de tout le champ observé ainsi qu'un contraste maximal entre l'empreinte et le fond non perturbé de la surface observée.

## 4 Contrôle direct

Le contrôle direct comprend

- le contrôle de la charge d'essai;
- le contrôle du pénétrateur;
- le contrôle du dispositif de mesure.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision partielle de l'ISO/R 409-1964.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 640-1967.)

3) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 3878-1976.)

**4.1 Contrôle de la charge**

**4.1.1** Chaque charge d'essai utilisée (choisie d'après le tableau 1) à l'intérieur du domaine de travail de la machine d'essai, doit être mesurée, et chaque fois que possible, cette mesure doit être effectuée pour au moins trois positions de l'équipage mobile réparties uniformément sur toute l'étendue de sa course.

**4.1.2** La charge d'essai doit être déterminée par l'une des deux méthodes suivantes:

- a) à l'aide d'un dynamomètre étalonné préalablement donnant une précision de  $\pm 0,2 \%$ ;
- b) par comparaison avec la force produite directement par des masses étalonnées à  $\pm 0,2 \%$  près.

**4.1.3** Trois lectures doivent être faites pour chaque charge et pour chaque position de l'équipage mobile. Immédiatement avant chaque lecture, l'équipage mobile doit avoir été déplacé dans le même sens qu'au cours de l'essai.

**4.1.4** Chaque mesure de la charge doit se situer à  $\pm 1 \%$  de la charge nominale comme indiqué dans le tableau 1.

**Tableau 1**

Symbole de dureté	Charge d'essai nominale, <i>F</i> N
HV 0,2	1,961
HV 0,3	2,942
HV 0,5	4,903
HV 1	9,807
HV 2	19,61
HV 2,5	24,52
HV 3	29,42
HV 5	49,03
HV 10	98,07
HV 20	196,1
HV 30	294,2
HV 50	490,3
HV 100	980,7

**4.2 Contrôle du pénétrateur**

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

**4.2.2** Le contrôle de la forme du pénétrateur peut être effectué par une mesure directe ou par mesure de sa projection sur un écran.

**4.2.3** L'angle plan du dièdre formé par deux faces opposées de la pyramide en diamant doit être égal à  $136 \pm 0,5^\circ$ . Voir figure 1.

**4.2.4** L'angle entre l'axe de la pyramide en diamant et l'axe du porte-pénétrateur (défini comme la normale à la face d'appui) doit être inférieur à  $0,5^\circ$ . Les quatre faces doivent être concourantes en un même point, l'arête commune à deux faces opposées ayant

- moins de 0,001 mm pour HV 0,2 à HV 1 exclu;
- moins de 0,002 mm pour HV 1 à HV 100.

Voir figure 2.

**4.3 Contrôle du dispositif de mesure**

**4.3.1** Le pouvoir de résolution du dispositif de mesure exigé dépend de la dimension de la plus petite empreinte à mesurer.

L'échelle du dispositif de mesure doit être graduée de façon à permettre d'estimer les diagonales de l'empreinte conformément au tableau 2.

**Tableau 2**

Diagonale <i>d</i> mm	Pouvoir de résolution
$0,02 < d < 0,1$	$\pm 1 \%$ of <i>d</i>
$0,1 < d < 0,2$	$\pm 0,001$ mm
$d > 0,2$	$\pm 0,5 \%$ of <i>d</i>

NOTE — Le pouvoir de résolution des dispositifs de mesure de dureté Vickers sur métaux-durs est spécifié dans l'ISO 3878.

**4.3.2** Le dispositif de mesure doit être contrôlé à l'aide d'un micromètre en un minimum de cinq points de chaque domaine de mesure.

L'erreur maximale ne doit pas être supérieure aux valeurs données dans le tableau 3.

**Tableau 3**

Diagonale <i>d</i> mm	Erreur maximale permise
$0,02 < d < 0,05$	$\pm 0,0005$ mm
$0,05 < d < 0,1$	$\pm 1 \%$ of <i>d</i>
$0,1 < d < 0,2$	$\pm 0,001$ mm
$d > 0,2$	$\pm 0,5 \%$ of <i>d</i>

**5 Contrôle indirect**

Le contrôle indirect peut être effectué au moyen des blocs de référence étalonnés conformément à l'ISO 640.

**5.1 Mode opératoire**

**5.1.1** Pour le contrôle indirect d'une machine d'essai, la procédure suivante doit être appliquée.

Pour les machines d'essai travaillant avec plusieurs charges, au moins deux charges doivent être utilisées pour la vérification, l'une d'elles étant la charge la plus fréquemment employée avec la machine. Pour chaque charge choisie, deux blocs de référence doivent être choisis dans deux des gammes de dureté spécifiées ci-après. Au moins un bloc de référence de chaque gamme de dureté doit être utilisé.

< 225 HV

400 à 600 HV

> 700 HV

5.1.2 Pour le contrôle des machines travaillant avec un seul niveau de charge, trois blocs de référence doivent être utilisés, un bloc étant pris dans chacune des gammes spécifiées en 5.1.1.

5.1.3 Pour des besoins particuliers, une machine d'essai de dureté peut être contrôlée pour une seule charge et un seul niveau de dureté, la dureté du bloc de référence utilisé devant être voisine de la valeur prévue dans les essais à effectuer.

5.1.4 Sur chaque bloc de référence, cinq empreintes doivent être faites et mesurées. L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 6507/1 ou l'ISO 6507/2.

On apportera une attention particulière à l'ISO 409/1 et l'ISO 409/2 qui contiennent les tableaux de valeurs calculées à utiliser dans les essais effectués sur des surface planes.

5.1.5 Soient, pour chaque bloc de référence,  $d_1, d_2, \dots, d_5$ , les valeurs des moyennes arithmétiques des deux diagonales mesurées des empreintes, classées par ordre de grandeur croissante.

5.2 Répétabilité

5.2.1 La répétabilité de la machine d'essai, dans les conditions particulières du contrôle, est caractérisée par la quantité suivante :

$$d_5 - d_1$$

5.2.2 La répétabilité de la machine contrôlée n'est jugée satisfaisante que si elle satisfait les conditions données dans le tableau 4.

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

Tableau 4

Dureté du bloc de référence	Répétabilité de la machine d'essai, max.		Exemples d'équivalence en dureté	
	HV 0,2 à HV 5 exclu	HV 5 à HV 100	HV 0,2 à HV 5 exclu	HV 5 à HV 100
< 225 HV	0,06 $\bar{d}$ <sup>1)</sup>	0,04 $\bar{d}$	12 à 100 24 à 200	8 à 100 16 à 200
> 225 à 400 HV	0,03 $\bar{d}$	0,02 $\bar{d}$	15 à 250 21 à 350	10 à 250 14 à 350
> 400 HV	0,04 $\bar{d}$	0,03 $\bar{d}$	48 à 600 60 à 750	36 à 600 45 à 750

1) La valeur de  $\bar{d}$  est donnée par la formule

$$\frac{d_1 + d_2 + \dots + d_5}{5}$$

5.3 Erreur

5.3.1 L'erreur de la machine d'essai, dans les conditions particulières du contrôle, est exprimée par la quantité suivante :

$$\bar{H} - H$$

où

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_5}{5}$$

dans laquelle

$H_1, H_2, \dots, H_5$  sont les valeurs de dureté correspondant à  $d_1, d_2, \dots, d_5$ ;

$H$  est la dureté spécifiée du bloc de référence.

5.3.2 L'erreur de la machine d'essai, exprimée en pourcentage de la dureté spécifiée du bloc de référence, ne doit pas être supérieure aux valeurs données dans le tableau 5.

6 Procès-verbal d'essai

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

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) méthode de contrôle (directe ou indirecte);
- c) identification de la machine d'essai de dureté;
- d) moyens de vérification (blocs de référence, dynamomètre, etc.);
- e) charge d'essai utilisée;
- f) résultat obtenu;
- g) date de vérification et référence du centre d'étalonnage.

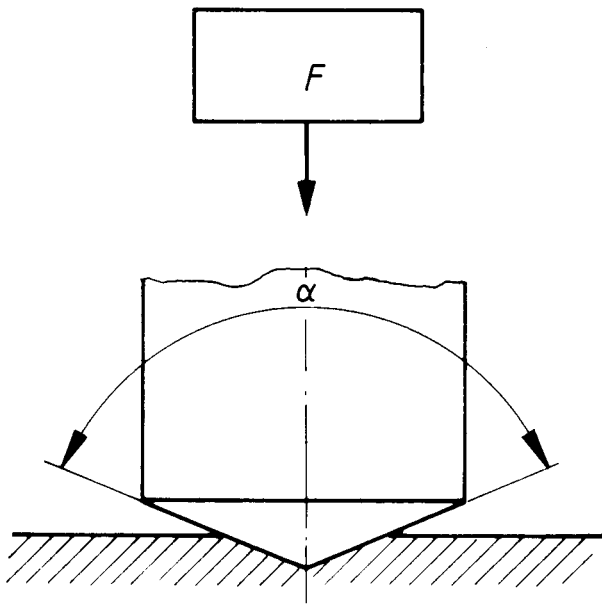
iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Tableau 5

Symbole de dureté	Erreur maximale permise, exprimée en pourcentage de dureté HV spécifiée du bloc de référence utilisé										
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 500
HV 0,2	5	6	8	9	10	11	11	12	12	—	—
HV 0,3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	—
HV 0,5	4	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 2,5	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
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	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HV 50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HV 100	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

NOTES

- 1 Aucune valeur n'est donnée lorsque la diagonale de l'empreinte est inférieure à 0,020 mm.
- 2 Pour les valeurs intermédiaires, l'erreur maximale permise peut être obtenue par interpolation.



Pénétrateur (diamant de la forme d'une pyramide)

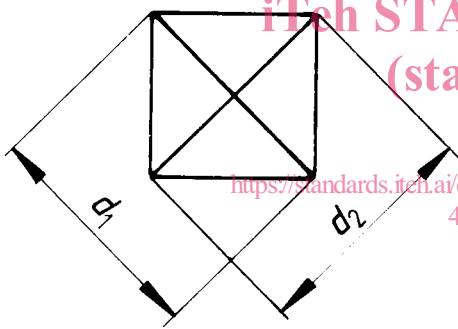


Figure 1

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 146-1 Empreinte Vickers

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b42cc7ed-35ef-4eb8-bb5f-46aff9eaca93/iso-146-1984>

0,001 mm max.

ou

0,002 mm max.

(Voir 4.2.4)

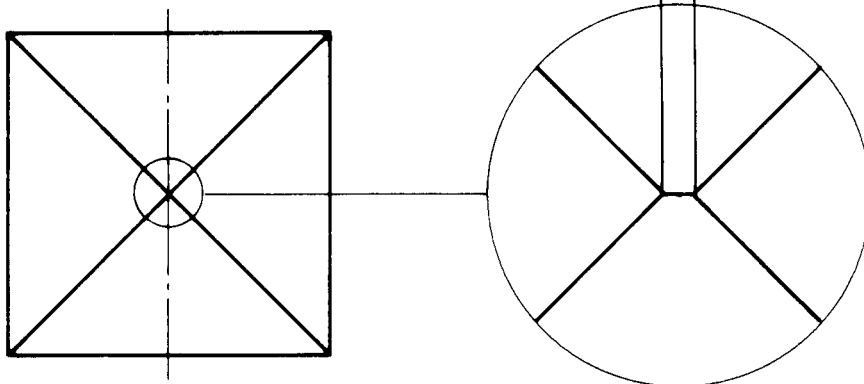


Figure 2