



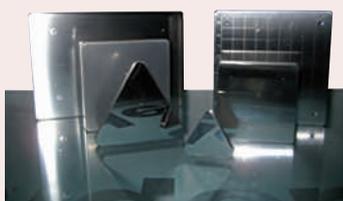
**Dureté Micro-Vickers Série HM**  
**Page 564**



**Rockwell, Rockwell Superficiel, Brinell**  
**Page 568**



**Testeur de dureté portable**  
**Page 573**



**Etalons de dureté**  
**Page 576**

# Testeurs de dureté Micro-Vickers HM-210/220

## Série 810

- Testeurs de dureté conformes aux Normes ISO 6507 et JIS B 7725.
- Ecran LCD couleur à commande tactile intégrée.
- Objectifs à très grande distance de travail.
- Adaptateur pour caméra en standard.
- Logiciel Expak pour collecte de données 11AAC236
- Logiciel AVPAK pour mesures automatiques.



Type écran tactile



Type logiciel

		SYSTEME A		SYSTEME B		SYSTEME C		SYSTEME D	
Unité principale		HM-210	HM-220	HM-210	HM-220	HM-210	HM-220	HM-210	HM-220
Unité de commande		Ecran tactile		PC		PC		PC	
Charge d'essai		Standard	Faible	Standard	Faible	Standard	Faible	Standard	Faible
Table XY		MANUELLE		MANUELLE		Motorisée		Motorisée	
	SELECTION	25 x 25mm 50 x 50mm		25 x 25mm 50 x 50mm		50 x 50mm 100 x 100mm		50 x 50mm 100 x 100mm	
LOGICIEL		-		AVPAK-20		AVPAK-20		AVPAK-20	
MISE AU POINT		MANUELLE		MANUELLE		MANUELLE		AUTO FOCUS	

## Caractéristiques techniques

Mécanisme de la charge d'essai	Application d'une force électromagnétique
Durée d'application et de dégagement	0-999 sec (par incrément de 1 sec)
Cycle de charge	Automatique (application, maintien, dégagement)
Mécanisme de la tourelle	Automatique ou manuel
Sortie de données	RS-232C, Digimatic, interface USB 2
Plage de la table à mouvements croisés [mm]	<b>Plage de déplacement système A + B :</b> 25 x 25 / 50 x 50 manuel <b>Plage de déplacement système C + D :</b> 50 x 50 / 100 x 100 motorisé
Distance de travail	50X = 2,5 mm  (autres objectifs disponibles)
Echelle Vickers	<b>HM-210A/210B/210C/210D</b> HV0,01; 0,02; 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1  <b>HM-220A/220B/220C/220D</b> HV0,00005; 0,0001; 0,0002; 0,0003; 0,0005; 0,001; 0,002; 0,003; 0,005; 0,01; 0,02; 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2
Poids	43 kg



Tourelle motorisée avec possibilité de montage de 2 pénétrateurs ou de 4 objectifs



Brochure Testeurs de dureté disponible sur [www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)

# Testeurs de dureté Micro-Vickers HM-210/220

Mesure manuelle ou automatique



Caméra vidéo 810-354  
(Peut être installé sur le modèle manuel)  
CCD camera avec moniteur 8.4"/  
213,4mm permettant l'observation et la mesure  
avec un grossissement réduisant les erreurs liées à  
l'opérateur



Modèle A  
HM-210A/HM-220A

Caractéristiques:

- Commande par écran tactile
- Mesure des dimensions d'empreinte à l'aide d'un microscope de mesure
- Positionnement grâce à une table à mouvements croisés



Modèle C

HM-210C/HM-220C

Caractéristiques

- Version PC (AVPAK-20)
- Lecture d'empreinte automatique
- Positionnement automatique avec la table à mouvements croisés motorisée



AVPAK-20 : logiciel pour machine de dureté  
automatique  
Logiciel permettant la réalisation de mesure  
individuelle ou création de programme pour la  
mesure de dureté automatique.

PC et écran TFT

Compatible Windows® 7 pro supportant un écran  
TFT.

Documentation détaillée sur HM-210/220 disponible  
sur [www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)



Modèle B

HM-210B/HM-220B La lecture automatique des empreintes  
grâce à AVPAK-20 supprime les erreurs de mesure

Caractéristiques

- Version PC (AVPAK-20)
- Mesure automatique des empreintes
- Positionnement par le biais d'une table à mouvements croisés manuelle



Système D HM-210D/HM-220D Modèle avec autofocus

Caractéristiques

- Version PC (AVPAK-20)
- Lecture d'empreinte automatique
- Positionnement automatique avec la table à mouvements croisés motorisée
- Mise au point automatique

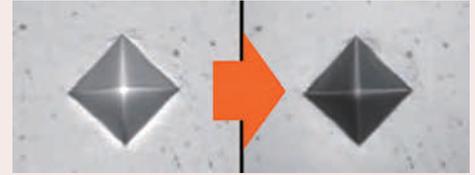
# Testeurs de dureté Micro-Vickers HM-210/220

## Accessoires HM-210/220

		Système de configuration minimum		Options installées en usine		Remarques
Ecran tactile	SYSTEME A	HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-400D	Caméra vidéo	810-354D
			Table XY manuelle 25 x 25mm digitale	810-42D	Objectif 2X	11AAC104
			AVPAK-20*		Objectif 5X	11AAC105
		HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-400D	Objectif 10X	11AAC106
			Table XY manuelle 50 x 50mm digitale	810-423	Objectif 20X	11AAC107
			AVPAK-20*		Objectif 100X	11AAC108
	HM-220 SYSTEME	Unité principale faible charge	810-405D	Axe de pénétrateur pour HM-210	11AAC109	Avec pénétrateur Knoop 198AA061
		Table XY manuelle 25 x 25mm digitale	810-42D			
		AVPAK-20*				
		Unité principale faible charge	810-405D	Caméra vidéo	810-354D	
		Table XY manuelle 50 x 50mm digitale	810-423	Objectif 2X	11AAC104	
		AVPAK-20*		Objectif 5X	11AAC105	
MODELES AVEC LOGICIEL	SYSTEME B	HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 2X	11AAC104
			Table XY manuelle 25 x 25mm digitale	810-42D	Objectif 5X	11AAC105
			AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 10X	11AAC106
		HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 20X	11AAC107
			Table XY manuelle 50 x 50mm digitale	810-423	Objectif 100X	11AAC108
			AVPAK-20*	11AAC316	Axe de pénétrateur pour HM-210	11AAC109
	HM-220 SYSTEME	Unité principale faible charge	810-408D	Microscope de mesure	11AAC129	Ne peut être utilisé simultanément avec SYSTEME DE VISION
		Table XY manuelle 25 x 25mm digitale	810-42D			
		AVPAK-20*	11AAC316			
		Unité principale faible charge	810-408D	Objectif 2X	11AAC104	
		Table XY manuelle 50 x 50mm digitale	810-423	Objectif 5X	11AAC105	
		AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 10X	11AAC106	
MODELES AVEC LOGICIEL	SYSTEME C	HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 2X	11AAC104
			Table XY motorisée 50 x 50mm digitale	810-421D	Objectif 5X	11AAC105
			AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 10X	11AAC106
		HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 20X	11AAC107
			Table XY motorisée 100 x 100mm digitale	810-422D	Objectif 100X	11AAC108
			AVPAK-20*	11AAC316	Axe de pénétrateur pour HM-210	11AAC109
	HM-220 SYSTEME	Unité principale faible charge	810-408D	Microscope de mesure	11AAC129	Ne peut être utilisé simultanément avec SYSTEME DE VISION
		Table XY motorisée 50 x 50mm digitale	810-421D			
		AVPAK-20*	11AAC316			
		Unité principale faible charge	810-408D	Objectif 2X	11AAC104	
		Table XY motorisée 100 x 100mm digitale	810-422D	Objectif 5X	11AAC105	
		AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 10X	11AAC106	
MODELES AVEC LOGICIEL	SYSTEME D	HM-210 SYSTEME	Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 2X	11AAC104
			Table XY motorisée 50 x 50mm digitale	810-421D	Objectif 5X	11AAC105
			Table motorisée	810-425	Objectif 10X	11AAC106
		HM-210 SYSTEME	AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 20X	11AAC107
			Unité principale charge standard	810-403D	Objectif 100X	11AAC108
			Table XY motorisée 100 x 100mm digitale	810-422D	Axe de pénétrateur pour HM-210	11AAC109
	HM-220 SYSTEME	Table motorisée	810-425	Microscope de mesure	11AAC129	Ne peut être utilisé simultanément avec SYSTEME DE VISION
		AVPAK-20*	11AAC316			
		Unité principale faible charge	810-408D	Objectif 2X	11AAC104	
		Table XY motorisée 50 x 50mm digitale	810-421D	Objectif 5X	11AAC105	
		Table motorisée	810-425	Objectif 10X	11AAC106	
		AVPAK-20*	11AAC316	Objectif 20X	11AAC107	

\* Les modèles ci-dessus ne comprennent pas de PC

Pour tous les modèles : Objectif 50X en standard



Observation d'image de l'empreinte (50 X)  
Réduction de la dispersion de la lumière autour de l'empreinte

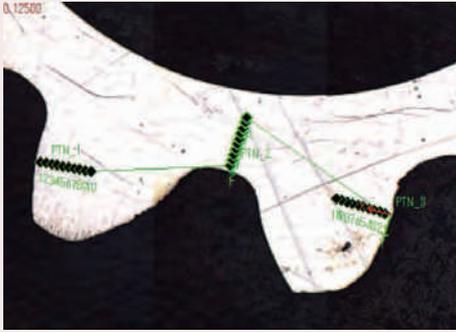


Large gamme d'objectifs disponibles avec différents grossissements

Objectif	Echelles Vickers		
	HV 0,00005 - 0,02	HV 0,2 - 1	HV 1-2
2x	Utilise cet objectif uniquement pour un aperçu		
5x	Utilise cet objectif uniquement pour un aperçu		
10x			
20x			
50x			
100x			
Objectif 10x pour mise au point facile			
Guide d'utilisation des objectifs			

# Testeurs de dureté Micro-Vickers HM-210/220

Logiciel AVPAK-20 pour système B,C et D



**Affichage graphique (stockage d'images)**  
 Pour afficher la pièce entièrement et vérifier la position de la filiation. La fonction de zoom digital peut être utiliser pour ajuster facilement et vérifier l'endroit où doit être réalisé le test.

## FONCTIONS

### Rapports

Photos individuelles, graphiques, tables ect., peuvent être ajoutés aux rapports pour plus de clareté.

### Dupliquer

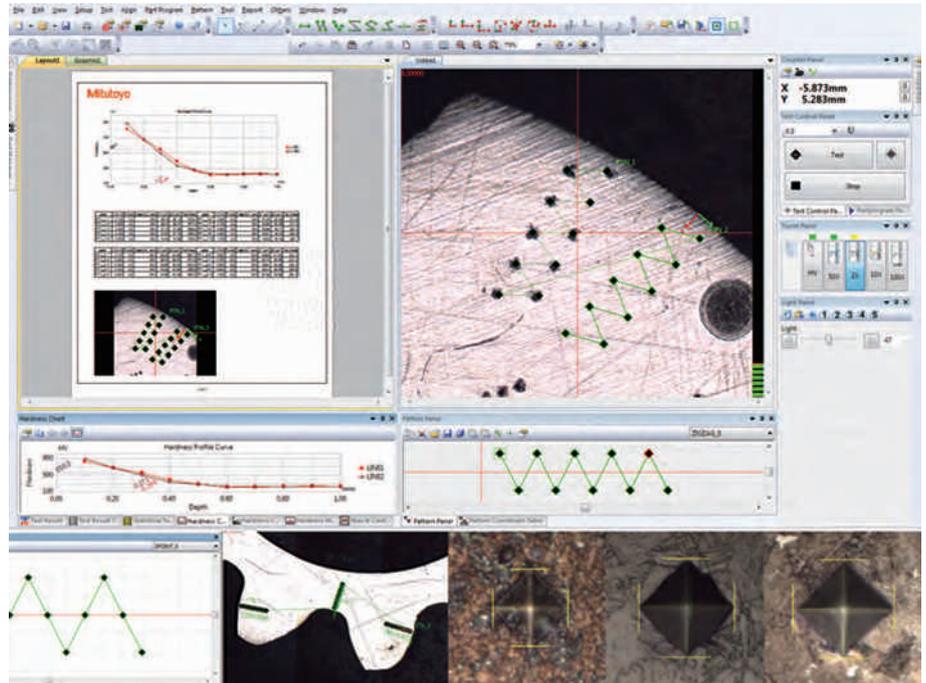
Prendre une image dans un champ et la combiner avec une autre.

### Auto trace

Tracé automatique de la pièce. Prendre une image en suivant ces contours via le déplacement de la table et la retracer à l'écran.

### Fonction de navigation

Quand une position a été déplacée durant un test multiple, cette fonction permet d'ajuster finement la table XY pour aller à la position suivante (système B).



L'écran pour le contrôle, le test et l'affichage peut être changé facilement



### Gestion de pièces multiples

Réalisation de programmes pour des pièces multiples, identiques ou différentes.

Essai de pièces multiples

Exécution de différents programmes pour chaque pièces.

Gestion de programme

Exécuter un programme commun pour des pièces ayant la même forme.



### Création de modèle

Cet outil permet la création de modèle tel que droite, zig-zag et apprentissage.



### Copiage de modèle

Cet outil permet de copier un modèle à un test existant. Il définit l'origine, la direction, ect., au modèle copié.

# Testeurs de dureté Rockwell HR-100/200/300/400

Série 963

- Le châssis offre un dégagement maximal pour le positionnement de la pièce. L'installation de ces testeurs nécessite uniquement une table plane.
- Simplicité d'utilisation. Avec le modèle analogique (HR-110MR, HR-210MR), aucun instrument supplémentaire n'est requis pour le prééplage puisque le testeur intègre un comparateur de prééplage automatique.
- En matière de transfert de données, le modèle numérique (HR-320MS, HR-430MR et HR-430MS) est doté d'une sortie Digimatic pour l'impression avec le mini-processeur Digimatic (DP-1VR) ou d'un câble Digimatic USB et d'une sortie RS232C pour la connexion avec un PC.
- Dureté Rockwell, charge d'essai 588,4 N ou 60 kgf/980,7 N ou 100 kgf/1471 N ou 150 kgf. Précharge d'essai 98,07 N ou 10 kgf**
- Dureté Rockwell superficielle, charge d'essai 147,1 N ou 15 kgf/ 294,2 N ou 30 kgf/441,3 N ou 45 kgf. Précharge d'essai 29,42 N ou 3 kgf**



**HR-110MR**  
Testeur de dureté Rockwell  
Le fonctionnement de base est manuel, y compris le changement de poids.



**HR-210**  
Testeur de dureté Rockwell  
Changement des poids et application de la précharge manuels. Contrôle du cycle de charge motorisé.



Comparateur des modèles HR-110MR et HR-210MR

Modèle	HR-110MR	HR210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS
Réf.	963-210-20	963-220D	963-231D	963-240D	963-241D
Prix € .H.T	4562,00	5459,00	7777,00	8807,00	10403,00
Type d'essai de dureté	Rockwell	Rockwell	Rockwell Superficiel	Rockwell	Rockwell Superficiel
Affichage	Analogique	Analogique	Numérique	Numérique	Numérique
Précision de lecture	Graduation de 0,5 HR	Graduation de 0,5 HR	Indication de 0,1 HR	Indication de 0,1 HR	Indication de 0,1 HR
Precharge	Manuel	Manuel	Pupitre de contrôle de charge	Automatique	Automatique
Réglage de la precharge	-	-	Sélection par bouton rotatif	-	Sélection par bouton rotatif
Sélection de la charge d'essai	Par changement de poids	Par changement de poids	Par changement de poids	Sélection par bouton rotatif	Sélection par bouton rotatif
Application de la charge d'essai	Manuel	Semi-automatique	Semi-automatique	Automatique	Automatique
Sortie de données	-	-	Digimatic (SPC), RS-232C	Digimatic (SPC), RS-232C	Digimatic (SPC), RS-232C
Dimensions mm	296 x 512 x 780	235 x 512 x 780	235 x 516 x 780	235 x 516 x 780	235 x 516 x 780
Poids kg	49	47	47	50	50

## Caractéristiques techniques

Normes	JIS B 7726, ISO 6508-2 (ASTM E18)
Hauteur	Max. 180 (100 si le couvercle est fixé) mm
Profondeur	Max. 165 mm (à partir de l'axe du pénétrateur)
Fonctions	HR-320MS, HR-430MR, HR-430MS : GO/NG, Correction du décalage, Conversion de dureté
Alimentation	AC100-240V, 1,2A (HR-110MR : aucune alimentation requise)
Livré	Pénétrateur diamant pour R et R/S, Pénétrateur bille d'acier ø1/16" / 1,587mm, Enclume plane, Etalons de dureté, Adaptateur CA, Housse vinyle, Coffret d'accessoires, Niveau.

## Accessoires en option

Réf.	Description	Prix € .H.T
56AAK286B	Jeu de poids Brinell pour HR-110MR, 210MR 62.5, 125, 187.5	254,00
56AAK287B	Jeu de poids Brinell pour HR-320MS 31.25, 62.5, 125, 187.5	318,00
56AAK288B	Jeu de poids Brinell pour HR-430MR 62.5, 125, 187.5	318,00
56AAK289B	Jeu de poids Brinell pour HR-430MS 31.25, 62.5, 125, 187.5	254,00
56AAK541B	Microscope Brinell 20x	1337,00
810-037	Enclume circulaire, ø180 mm	626,00
810-038	Enclume circulaire, ø250 mm	1315,00
<b>Accessoires informatiques (Pas pour HR-110, et HR 210)</b>		
264-504-5D	DP-1VR	445,00
06ADV380E	Câble SPC 2M USB	100,00
937387	Câble SPC 1M	47,00
965013	Câble SPC 2M	58,00
<b>Enclumes</b>		
810-030	Enclume à bossage diamant	2398,00
810-027	Enclume à bossage, ø5,5 mm	2631,00
810-029	Enclume en vé spéciale, 120°	2154,00
810-026	Enclume à bossage, ø5,5 mm	3767,00
810-028	Enclume à bossage, ø5,5 mm	2631,00
810-040	Enclume en vé, 120°, ø40 mm	239,00
810-043	Enclume à bossage, ø12 mm	197,00
810-041	Enclume en vé, 90°, ø40 mm	239,00
810-044	Enclume à bossage, ø5,5 mm	197,00
810-042	Enclume en V Ø10 mm, 120°	197,00
810-048	Support	1920,00

19BAA072 pour modèles HR-xxxMR seulement

19BAA073 pour modèles HR-xxxMS seulement

Pour les étalons et pénétrateurs, voir le chapitre étalons de dureté

# Testeurs de dureté Rockwell HR-100/200/300/400

Série 963

Informations et accessoires supplémentaires pour la série HR-100/200/300/400

Accessoires en option  
Pour les bloc étalons et les pénétrateurs voir le chapitre  
des étalons de dureté



HR-320MS

Testeur de dureté mixte  
(Rockwell / Rockwell Superficiel)  
Sélecteur manuel pour mesure  
Rockwell / Rockwell Superficiel.  
Contrôle du cycle de charge  
motorisé.



HR-430MR

Testeur de dureté Rockwell  
Modèle avec cycle et maintien de  
charge automatiques.  
Contrôle du cycle de charge  
motorisé.



HR-430MS

Testeur de dureté mixte  
(Rockwell / Rockwell superficiel)  
Modèle avec cycle et maintien de  
charge automatiques.  
Contrôle du cycle de charge  
motorisé.



Contrôle de charge automatique



Frein automatique



Interface Digimatic (SPC) et RS-232C

# Testeurs de dureté Rockwell HR-100/200/300/400

Série 963

Description produit complémentaire et accessoires HR-100/200/300/400

**810-038**  
Table circulaire Ø extérieur 250 mm

Pour pièces  
de grande taille



**810-037**  
Table circulaire Ø extérieur 180 mm

Pour pièces de  
grande taille



**810-040**  
Enclume en vé à 120°

Ø extérieur 40 mm, largeur de  
rainure 30 mm. Pour pièces cylindriques



**810-043**  
Enclume à bossage

Ø extérieur 12 mm



**810-041**  
Enclume en vé à 90°

Ø extérieur 40 mm, largeur de  
rainure 6 mm. Pour pièces cylindriques

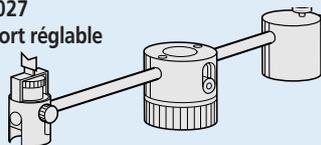


**810-044**  
Enclume à bossage

Ø extérieur 5,5 mm  
hauteur 13 mm



**810-027**  
Support réglable



Pour cylindres longs longueur 250 mm

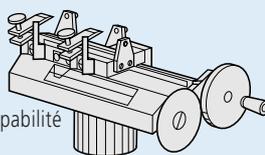
**810-029**  
Enclume en vé (Longueur 400 mm,  
largeur 50 mm)

Pour pièces  
cylindriques



**810-026**  
Table pour test Jominy

Prise en charge  
de l'essai de trempabilité  
de l'acier



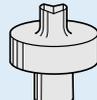
**810-030**  
Enclume à bossage diamant

Ø extérieur 10 mm. Hauteur 1,5 mm



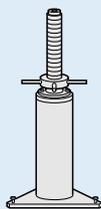
**810-042**  
Enclume à bossage en vé à 120°

Ø extérieur 10 mm. Largeur 8 mm.  
Hauteur 13 mm

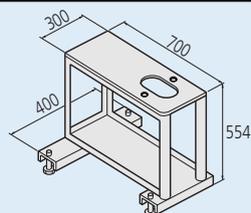


**810-028**  
Support réglable

Pour tester les échantillons  
de grande longueur



**810-048**  
Support



**264-504-5D**  
Mini processeur Digimatic DP-1VR  
Imprimez vos données depuis le testeur de dureté



**06ADV380E**  
Câble USB

Pour entrée de données sur PC

# Testeurs de dureté Wizhard pour Rockwell, Rockwell Superficiel, Brinell Série HR-500

## Caractéristiques techniques

Cycle de charge	Automatique (Application, maintien, dégageant)
Durée d'application et de dégageant	0-120 sec (par incréments de 1 sec)
Hauteur max.	205 mm (pour touche plate standard)
Profondeur max.	150 mm (à partir de l'axe du pénétrateur)
Conversions de mesure pour d'autres échelles de dureté (ex HR-511)	HV, HK HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HRG, HR15T, HR30T, HR45T, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HB, HBS, force extensible
Fonctions statistiques	Nombre de valeurs, Valeur max., Valeur min., Valeur moyenne, Ecart-type, Limites supérieures et inférieures, Compteur et résultats d'évaluations GO/NG, Stockage de 1024 valeurs, Valeur de dureté, Conditions d'essai, Correction de décalage, Mesure continue. Carte de contrôle X-R, Edition de 1024 valeurs, Valeur de conversion de dureté, Résultats des calculs statistiques, Correction cylindrique, sphérique et multipoint.
Sortie de données	RS-232C, parallèle (Centronics), Digimatic
Dimensions (L x P x H)	<b>Unité principale</b> 250 x 670 x 605 mm <b>Unité d'affichage</b> 165 x 260 x 105 mm
Alimentation	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Accessoires en option	Pour une liste détaillée des accessoires standards et en option, voir page suivante.
Poids	65 kg

## Série 810

- La série HR-500 permet de réaliser 3 types de mesure de dureté : Rockwell, Rockwell superficiel et Brinell.
- Il est désormais possible de mesurer la dureté des surfaces intérieures sans procéder à des opérations de coupe ( $\varnothing 40$  mm min. /  $\varnothing 22$  mm avec un pénétrateur en diamant).
- Le pénétrateur étant défini, l'échelle de dureté peut être sélectionnée sur l'afficheur. La charge d'essai est alors automatiquement commutée sur la valeur correspondant à l'échelle de dureté choisie.
- Le cycle de mesure peut être réalisé par une simple pression sur un bouton permettant ainsi des mesures continues et rapides.



HR-521 / HR-522

HR-523

Modèle	HR-521	HR-522	HR-523
Réf.	810-202D	810-203D	810-204D
Prix €.H.T	13049,00	14747,00	17929,00
Unité d'opération	Type écran tactile	Type écran tactile	Type écran tactile
Montée de la table	Manuel (avec frein automatique)	Manuel (avec frein automatique)	Motorisé
Force pré-chargée	29,42 N (3 Kgf) ; 98,07 N (10 Kgf)	29,42 N (3 Kgf) ; 98,07 N (10 Kgf)	29,42 N (3 Kgf) ; 98,07 N (10 Kgf)
Rockwell Superficiel	147,1 N (15 Kgf) ; 294,2 N (30 Kgf) ; 441,3 N (45 Kgf)	147,1 N (15 Kgf) ; 294,2 N (30 Kgf) ; 441,3 N (45 Kgf)	147,1 N (15 Kgf) ; 294,2 N (30 Kgf) ; 441,3 N (45 Kgf)
Rockwell	588,4 N (59 Kgf) ; 980,7 N (100 Kgf) ; 1471 N (150 Kgf)	588,4 N (59 Kgf) ; 980,7 N (100 Kgf) ; 1471 N (150 Kgf)	588,4 N (59 Kgf) ; 980,7 N (100 Kgf) ; 1471 N (150 Kgf)
Brinell	1839 N (187,5 Kgf)	61,29 N (6 Kgf) ; 98,07 N (10 Kgf) ; 153,2 N (15,62 Kgf) ; 245,2 N (25 Kgf) ; 294,2 N (25 Kgf) ; 306,5 N (31,25 Kgf) ; 612,9 N (62,5 Kgf) ; 980,7 N (100 Kgf) ; 1226 N (125 Kgf) ; 1839 N (187,5 Kgf)	61,29 N (6 Kgf) ; 98,07 N (10 Kgf) ; 153,2 N (15,62 Kgf) ; 245,2 N (25 Kgf) ; 294,2 N (25 Kgf) ; 306,5 N (31,25 Kgf) ; 612,9 N (62,5 Kgf) ; 980,7 N (100 Kgf) ; 1226 N (125 Kgf) ; 1839 N (187,5 Kgf)

# Testeurs de dureté Wizhard pour Rockwell, Rockwell Superficiel, Brinell Série HR-500

Série 810

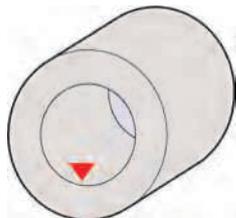
Informations supplémentaires et accessoires pour la série HR-500

Fonction : Unité d'affichage



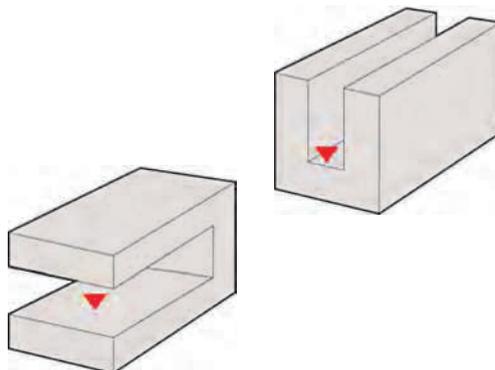
Modèle écran tactile

- Sélection par écran tactile avec rétro-éclairage LCD et affichage graphique
- Sélection à distance de la charge d'essai en relation avec l'échelle de sélection
- Fonction de correction cylindrique et sphérique
- Sortie de données
- Conversion vers d'autres échelles de dureté
- Puissant moteur statistique avec édition flexible de points de données et mémoire de 1024 mesures
- Edition des données de mesure



Plusieurs formes d'éléments peuvent être mesurées (grâce à un nouveau type de pénétrateur).

Ce nouveau pénétrateur permet la mesure d'éléments cylindriques ou la mesure de la surface supérieur d'un élément plat.



Accessoires standards

Réf.	Description
810-039	Enclume plane, ø64 mm
810-040	Enclume en vé, 120°, ø40 mm
19BAA517	Housse de protection

Etalons de dureté, pénétrateur diamant, billes en acier et niveau en accessoires standards.

Accessoires en option

Réf.	Description	Prix €H.T
11AAC237	Logiciel EXPAK	
<b>Accessoires informatiques</b>		
264-504-5D	DP-1VR	445,00
<b>Enclumes</b>		
810-037	Enclume circulaire, ø180 mm	626,00
810-038	Enclume circulaire, ø250 mm	1315,00
810-041	Enclume en vé, 90°, ø40 mm	239,00
810-042	Enclume en V Ø10 mm, 120°	197,00
810-029	Enclume en vé spéciale, 120°	2154,00
810-030	Enclume à bossage diamant	2398,00
810-043	Enclume à bossage, ø12 mm	197,00
810-044	Enclume à bossage, ø5,5 mm	197,00
<b>Objectifs</b>		
19BAA161D	Microscope de mesure 20X	573,00
19BAA318D	Microscope de mesure 40X	623,00
19BAA319D	Microscope de mesure 100X	673,00

Etalons de dureté et pénétrateurs en option, voir fin de chapitre. Des accessoires pour la mesure Brinell sont aussi disponibles. Voir documentation Testeurs de dureté (sur demande).



Pénétrateur du testeur Wizhard



Brochure Testeurs de dureté disponible sur [www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)

# Testeur de dureté portatif HARDMATIC HH-411

## Caractéristiques techniques

Percuteur	Type D (carbure de tungstène)
Fonctions	Autocompensation de la direction d'impact ou de contrôle, Mémoire de données (1800 entrées), Offset, Analyse statistique (valeur moyenne, valeur max., valeur min., écart-type), compte interne des mesures effectuées, GO/NG, Conversion d'échelle de dureté, Veille automatique
Alimentation	2 piles LR6 (standard) / Adaptateur secteur (en option)
Sortie de données	RS-232C et Digimatic SPC

## Accessoires standards

Réf.	Description
19BAA457	Bille carbure de tungstène
19BAA451	Bague support ø22 mm
810-291	Unité d'affichage
19BAA452	Bague support ø14 mm pour HH-411
19BAA460	Câble détecteur pour HH-411
19BAA258	Brosse de nettoyage
19BAA265	Étalon de dureté

## Accessoires en option

Réf.	Description	Prix € .H.T
19BAA458	Impacteur type DL	557,00
06AEG302D	Adaptateur secteur 9V 500 MA	67,00
11AAC238	Logiciel d'exploitation des données EXPAK	

## Accessoires informatiques

264-504-5D	DP-1VR	445,00
937387	Câble SPC 1M	47,00
19BAA263	RS-232C cable	206,00

## Bagues

19BAA248	Bague support pour cylindre r=10-20 mm (Types D/DC)	44,00
19BAA249	Bague support pour cylindre r=14-20 mm (Types D/DC)	44,00
19BAA250	Bague support pour sphère r=10-27,5 mm (Types D/DC)	25,00
19BAA251	Bague support pour sphère r=13,5-20 mm (Types D/DC)	25,00

## Pénétrateurs

810-288	Pénétrateur de type DC	3172,00
810-289	Pénétrateur de type D+15	3236,00
810-290	Pénétrateur de type DL	3999,00



Brochure Testeurs de dureté disponible sur [www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)

## Série 810

- Le testeur "HARDMATIC" HH-411 est un appareil portatif très léger destiné aux essais de dureté de pièces métalliques.
- Il fonctionne selon le principe du "rebond" et s'utilise d'une seule main.
- La mesure effective est celle de la dureté HL, dite de Leeb, répondant à la norme ASTM A 956.
- Lorsque la fonction tolérance est activée, l'appareil indique automatiquement "GO" ou "NG" en cas de dépassement des limites de tolérance supérieure ou inférieure.
- La surface de la pièce ne doit pas dépasser Rmax 10 µm.
- L'épaisseur du matériau ne doit pas être inférieure à 5 mm et le poids de la pièce doit dépasser 5 kg. La mesure de pièces ne répondant pas à ces conditions est cependant possible à l'aide d'accessoires adéquats (fixation de la pièce sur une plaque de granit par exemple).



810-298



Exemple d'utilisation

Modèle	HH-411
Réf.	810-298
Prix € .H.T	5517,00
Précision (20°)	±12 HL (800 HL +/- 1,5%)
	<b>Capacité de conversion / Incrément</b>
Vickers	43-950 HV / 1 HV
Brinell	20-894 HB / 1 HB
Rockwell C	19,3-68,2 HRC / 0,1 HRC
Rockwell B	13,5-101,7 HRB / 0,1 HRB
Shore	13,2-99,3 HS / 0,1 HS
Résistance à la traction	499-1996 MPa / 1 MPa
Épaisseur de la pièce	Min. 5 mm
Poids de la pièce	5 kg ou plus
	<b>Dimensions</b>
Unité de mesure/Afficheur	ø28 x 175 mm / 70 x 110 x 35 mm
Précision de lecture	LCD 7 chiffres
Résolution	1-999 HL
Poids	320 g



Pénétrateur de type DC  
Recommandé pour la mesure de dureté des parois intérieures de tuyaux



Pénétrateur de type DL  
Recommandé pour les roulements et les engrenages



Pénétrateur de type D+15  
Idéal pour les petites surfaces, telles que les rainures et les angles de soudure

# Testeurs de dureté portatifs Shore HARDMATIC HH-300

Série 811

## Modèles longs

- Test de caoutchouc, élastomère et matière plastique.
- Modèles longs
- Le corps du modèle long a une forme mince et cylindrique ( $\varnothing 24 \times 85$  mm).
- Le modèle long permet les mesures en fond de rainures ou trous en plus des surfaces planes.



811-332

811-311

Modèle	HH-331	HH-332	HH-333	HH-334
Réf.	811-331	811-332	811-333	811-334
Prix €.H.T	577,00	1056,00	577,00	1056,00
Type	Analogique	Numerique	Analogique	Numerique
Graduations	0-100 Shore A	0-100 Shore A	0-100 Shore D	0-100 Shore D
Capacité	10-90 Shore A	10-90 Shore A	20-90 Shore D	20-90 Shore D
Force du ressort mN	550 + 75 H (Lecture de la dureté : 10-90)	550 + 75 H (Lecture de la dureté : 10-90)	444,5 H (Lecture de la dureté : 20-90)	444,5 H (Lecture de la dureté : 20-90)
Forme de la pointe	Cône tronqué	Cône tronqué	Cône rayonné	Cône rayonné
Angle de la pointe	35° ( $\pm 0,25^\circ$ )	35° ( $\pm 0,25^\circ$ )	35° ( $\pm 0,25^\circ$ )	35° ( $\pm 0,25^\circ$ )
Rayon de la pointe	-	-	0,1 ( $\pm 0,012$ mm)	0,1 ( $\pm 0,01$ mm)
Diamètre de la pointe	$\varnothing 0,79$ mm ( $\pm 0,01$ mm)	$\varnothing 0,79$ mm ( $\pm 0,01$ mm)	-	-
Alimentation	-	Pile SR44	-	Pile SR44
Dimensions (L x P x H)	56 x 33,5 x 144 mm	60 x 28,5 x 193 mm	56 x 33,5 x 186 mm	60 x 28,5 x 193 mm
Poids g	320	310	320	310



64AAA964

## Caractéristiques techniques

Résolution	Modèles analogiques : 1° Modèles numériques : 0,5°
Étalons	ASTM D 2240 ; ISO 868 ; ISO 7619 ; DIN 83 505 ; JIS K 6253 ; JIS K 7215
Diamètre du pénétrateur	$\varnothing 1,25$ ( $\pm 0,15$ mm)
Dimension de la surface d'appui	$\varnothing 18$ mm
Sortie du pénétrateur	2,5 mm (par rapport à la surface d'appui)
Fonctions	Modèles analogiques : Maintien du pic Modèles numériques : Maintien des données, ZERO/ABS, sortie SPC, ON/OFF

## Accessoires en option

Réf.	Description	Prix €.H.T
<b>Accessoires informatiques</b>		
264-504-5D	DP-1VR	445,00
905693	Câble SPC 1M soudé à gauche	30,00
905694	Câble SPC 2M	36,00
<b>Coffrets étalons Shore</b>		
64AAA590	Coffret étalon Shore D 20, 40, 80	260,00
64AAA964	Coffret étalon Shore A 30, 60, 90	222,00
<b>Jeu de poids</b>		
811-017	Jeu de poids (Shore A)	
811-018	Jeu de poids (Shore D)	
<b>Supports pour testeurs</b>		
811-012	Support pour testeur 811-333 / 811-334	2218,00
811-019	Support pour testeur 811-331 / 811-332	2218,00
19BAA180	Barre de maintien	



Support de mesure CTS pour HH300

Surface de travail :  $\varnothing 90$  mm  
Hauteur de la pièce : maxi 90 mm

En combinaison avec la série HH300, une série de supports permet de mesurer la dureté et de vérifier la justesse de l'appareil de mesure. En utilisant un support de mesure, les mesures sont fiables et stables. Pour plus de renseignements, voir la documentation générale testeurs de dureté.

# Testeurs de dureté portatifs Shore HARDMATIC HH-300

## Série 811

### Modèles compacts

- Test de caoutchouc, élastomère et matière plastique.
- Les modèles compacts s'adaptent parfaitement à votre main.



811-336

811-335



Modèle numérique



Modèle analogique

### Caractéristiques techniques

Résolution	Modèles analogiques : 1° Modèles numériques : 0,5°
Étalons	ASTM D 2240 ; ISO 868 ; ISO 7619 ; DIN 53 505 ; JIS K 6253 ; JIS K 7215
Diamètre du pénétrateur	ø1,25 (±0,15 mm)
Dimension de la surface d'appui	44 x 18 mm
Sortie du pénétrateur	2,5 mm (par rapport à la surface d'appui)
Fonctions	Modèles analogiques : Maintien du pic Modèles numériques : Maintien des données, ZERO/ABS, sortie SPC, ON/OFF

### Accessoires en option

Réf.	Description	Prix €.H.T
<b>Accessoires informatiques</b>		
264-504-5D	DP-1VR	445,00
905693	Câble SPC 1M coudé à gauche	30,00
905694	Câble SPC 2M	36,00
<b>Coffrets d'étalons</b>		
64AAA590	Coffret étalon Shore D 20, 40, 80	260,00
64AAA964	Coffret étalon Shore A 30, 60, 90	222,00
<b>Jeux de poids</b>		
811-017	Jeu de poids (Shore A)	
811-018	Jeu de poids (Shore D)	
<b>Supports pour testeurs</b>		
811-013	Support pour testeur 811-335-01 / 811-336-01	2218,00
811-014	Support pour testeur 811-337-01 / 811-338-01	2218,00
19BAA180	Barre de maintien	



Support pour testeur

Surface de travail : ø90 mm  
Hauteur de la pièce : 90 mm



Brochure Testeurs de dureté disponible sur [www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)

Modèle	HH-335	HH-336	HH-337	HH-338
Réf.	811-335-01	811-336-01	811-337-01	811-338-01
Prix €.H.T	577,00	1056,00	577,00	1056,00
Type	Analogique	Numérique	Analogique	Numérique
Graduations	0-100 Shore A	0-100 Shore A	0-100 Shore D	0-100 Shore D
Capacité	10-90 Shore A	10-90 Shore A	20-90 Shore D	20-90 Shore D
Force du ressort mN	550 + 75 H (Lecture de la dureté : 10-90)	550 + 75 H (Lecture de la dureté : 10-90)	444,5 H (Lecture de la dureté : 20-90)	444,5 H (Lecture de la dureté : 20-90)
Forme de la pointe	Cône tronqué	Cône tronqué	Cône rayonné	Cône rayonné
Angle de la pointe	35° (±0,25°)	35° (±0,25°)	30° (±0,5°)	30° (±0,5°)
Rayon de la pointe	-	-	0,1 (±0,01 mm)	0,1 (±0,01 mm)
Diamètre de la pointe	ø0,79 (±0,01 mm)	ø0,79 (±0,01 mm)	-	-
Alimentation	-	Pile SR44	-	Pile SR44
Dimensions (L x P x H)	56 x 33,5 x 144 mm	60 x 28,5 x 151 mm	56 x 33,5 x 144 mm	60 x 28,5 x 151 mm
Poids g	300	290	300	290



64AAA964

# Étalons de durezza

## Étalons de durezza

Pour commander des étalons de durezza : choisissez l'échelle de durezza (deuxième colonne du tableau) et la valeur de durezza requise. Combinez ensuite la référence de la première colonne et le suffixe situé au-dessus de la valeur de durezza souhaitée, comme dans l'exemple suivant : un étalon de durezza 60HR45N sera commandé à l'aide de la référence BU107-11. Tous les étalons de durezza sont étalonnés par le MPA NRW et sont livrés avec un certificat de l'institut national allemand (DKD).

Brinell - Forme : triangle - Dimensions 70x70x70x6 mm - Poids 130 g

Réf.	Désignation	01	02	03	05	06	07	08	09	10	11
BU0310-	HBW 2,5/31,25	100									
BU0311-	HBW 2,5/62,5	100	150	200							
BU0312-	HBW 2,5/187,5	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
BU0314-	HBW 2,5/15,625	(100)									

Brinell - Forme : triangle - Surface : polie - Dimensions 70x70x70x6 mm - Poids 130 g - Les valeurs entre parenthèses ne sont pas du standard

Réf.	Désignation	01	03	05	06	07	08	09	10
BU0404-	HBW 1 / 5	(140)							
BU0405-	HBW 1 / 10	140	(240)						
BU0406-	HBW 1 / 30	140	240	300	350	400	450	540	620

Étalon de durezza en acier

Brinell - Dimensions 150x100x16mm - Poids 1,95 kg

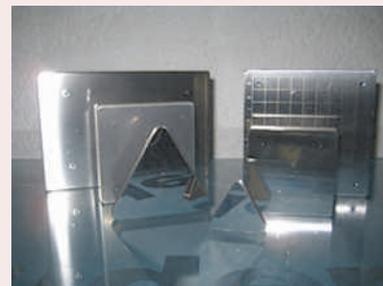
Réf.	Désignation	02
BU0201-	HBW 5/125	(150*)

Knoop - Forme : triangle - Surface : polie - Dimensions 35x35x35x6 mm - Poids 35 g - Les étalons d'une valeur de 140 HK ne sont disponibles qu'en version macro-étalon (longueur de 70 mm)

Réf.	Désignation	02	04	06	07	08	09	10	11	12	14
BU0701-	HK 0,005	140*	240								
BU0702-	HK 0,01	140*	240								
BU0703-	HK 0,015	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	
BU0705-	HK 0,025	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0707-	HK 0,05	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0708-	HK 0,1	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0709-	HK 0,2	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0710-	HK 0,3	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0711-	HK 0,5	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0712-	HK 1	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0713-	HK 2	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840

Rockwell - Forme : carré - Dimensions 60x60x16mm - Poids 465 g

Réf.	Désignation	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
BU0101-	HRA	40	49	55	59,8	62,4	65	67,6	70,2	72,8	75,4	78,1	80,7	82	83,4
BU0102-	HRB (S/W)	60	75	90	100										
BU0103-	HRC				20	25	30	35	40	45	50	55	60	62/63	65
BU0104-	HRF (S/W)	90	95		115										
BU0105-	HR 15 N				67,7	70,5	73,4	76,2	79,1	81,9	84,7	87,5	89,9	90,8	91,3
BU0106-	HR 30 N				41,2	45,6	50,1	54,6	59,1	63,9	68	72,1	76,8	79	81,2
BU0107-	HR 45 N				19,7	25,4	31,2	37	42,8	48,5	54,3	60	65,7	68,5	71,4
BU0108-	HR 15 T (S/W)	80	86,5	91	92,2										
BU0109-	HR 30 T (S/W)	56,5	69,2	77,3	82										
BU0110-	HR 45 T (S/W)	33,5	52,8	64,6	72,1										
BU0115-	HRG (S/W)		62		81	87	94								
BU0116-	HRE (S/W)	95													
BU0117-	HRD				40	44	48	51	55	59	63	67	71	73	75
BU0118-	HRK S/W)	76	97												



# Etalons de dureté

Macro étalon Vickers - Forme : triangle - Surface : polie - Dimensions 70 x 70 x 70 x 6 mm - Poids 130g

Réf.	Désignation	02	04	05	06	08	09	10	11	12	14
BU0601-	HV 1	140	240			400	450	540	620	720	840
BU0602-	HV 5	140	240		300	400	450	540	620	720	840
BU0603-	HV 20	140	240		300	400	450	540	620	720	840
BU0604-	HV 30	140	240		300	400	450	540	620	720	840
BU0605-	HV 50	140	240	300		400	450	540	620	720	840
BU0612-	HV 10	140	240		300	400	450	540	620	720	840
BU0613-	HV 3	140	240		300	400	450	540	620	720	840
BU0614-	HV 2	140	240		300	400	450	540	620	720	840

Micro étalon Vickers - Forme : triangle - Surface : polie - Dimensions : 35x35x35x6mm - Poids 30 g. Les valeurs de dureté entre parenthèses ne sont pas standard

Réf.	Désignation	04	06	07	08	09	10	11	12	14
BU0501-	HV 0,01	(240)								
BU0502-	HV 0,015	(240)	(300)							
BU0503-	HV 0,025	(240)	(300)							
BU0505-	HV 0,03	(300)	(300)	(350)	(400)	(450)				
BU0506-	HV 0,5	(240)	(300)	(350)	(400)	(450)	(540)	(620)	(720)	(840)
BU0507-	HV 0,1	240	300	(350)	(400)	(450)	(540)	(620)	(720)	(840)
BU0508-	HV 0,2	240	300	350	400	450	(540)	620	(720)	840
BU0510-	HV 0,3	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0511-	HV 0,5	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0512-	HV 1	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0513-	HV 2	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0514-	HV 3	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0515-	HV 5	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0516-	HV 10	240	300	350	400	450	540	620	720	840

# Etalons de dureté

## Etalons de dureté aluminium

Brinell - Dimensions 150x100x16mm - Poids 650 g

Réf.	Désignation	30	31	32	Prix €.H.T
BU1707-	HBW 5/62,5 (60) (80)				801,00
BU1708-	HBW 5/125 60 80 100				801,00
BU1709-	HBW 5/250 60 80 100				801,00

Brinell - Dimensions : 75x75x16mm - Poids : 250 g. Les valeurs de dureté entre parenthèses ne sont pas standard

Réf.	Désignation	30	31	32	Prix €.H.T
BU1803-	HBW 2,5/15,625 (60) (80)				801,00
BU1804-	HBW 2,5/31,25 60 80 100				801,00
BU1805-	HBW 2,5/62,5 60 80 100				801,00

Vickers - Dimensions 75x75x16mm - Poids 250 g

Réf.	Désignation	02	04	06	07	08	09	12	14	Prix €.H.T
BU1601-	HRB (S/W)				35	37	48	60		801,00
BU1602-	HRE (S/W)	36	67		37	85	49	92		801,00
BU1603-	HRF (S/W)	38	66		39	84	50	90		801,00
BU1604-	HRH (S/W)	40	93							801,00
BU1605-	HRK (S/W)	41	36		42	61	52	72		801,00
BU1606-	HR 15 T (S/W)	43	66		44	76	53	80		801,00
BU1607-	HR 30 T (S/W)	45	27	46		48	54	56,5		801,00
BU1608-	HR 45 T (S/W)				47	20	55	33,5		801,00

Vickers - Dimensions 75x75x16mm - Poids 250 g

Réf.	Désignation	30	31	32	Prix €.H.T
BU1900-	HV 1 60 80 100				801,00
BU1901-	HV 2 60 80 100				801,00
BU1902-	HV 3 60 80 100				801,00
BU1903-	HV 5 60 80 100				801,00
BU1904-	HV 10 60 80 100				801,00
BU1905-	HV 20 60 80 100				801,00
BU1906-	HV 30 60 80 100				801,00
BU1907-	HV 50 60 80 100				801,00

## Pénétrateurs

Réf.	Pénétrateur bille	Bille seulement	Forme	Type machine	Commentaire	Prix €.H.T
19BAA162MPA		5mm	Métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	avec certificat DKD	75,00
19BAA163MPA		10mm	Métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	avec certificat DKD	88,00
19BAA277	1mm		avec bille en métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	sans certificat	286,00
19BAA279	2,5mm		Avec bille métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	sans certificat	286,00
19BAA280	5mm		Avec bille métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	sans certificat	286,00
19BAA281MPA		1mm	Métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	sans certificat DKD	75,00
19BAA283MPA		2,5mm	Métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	avec certificat DKD	75,00
19BAA284	10mm		Avec bille métal dur	HR-100-200-300-400-500 Série Du-rotwin Série HV-100	sans certificat	399,00

Tous les pénétrateurs et billes en métal dur, avec marquage MPA, sont étalonnés par l'institut allemand MPA NRW et fourni avec un certificat DKD

Réf.	Pénétrateur diamant	Forme	Type machine	Prix €.H.T
19BAA062MPA	HK 0,01	HM/MVK	HM-100 HM-200 MVK Series avec certificat DKD	729,00
19BAA063MPA	HK 0,2	HV/AVK	HV-100 AVK avec certificat DKD	729,00

Tous les pénétrateurs et billes en métal dur, avec marquage MPA, sont étalonnés par l'institut allemand MPA NRW et fourni avec un certificat DKD

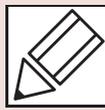
## Étalons de dureté

Réf.	Pénétrateur diamant	Pénétrateur bille	Bille seulement	Forme	Type machine	Commentaire	Prix €.H.T
19BAA072ASTM	Rockwell diamant			standard	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	ASTM E-18	862,00
19BAA072MPA10	Rockwell diamant			standard	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	capacité de mesure étendue, inférieur à 10HRC	905,00
19BAA072MPAL	Rockwell diamant			étroit profondeur 6 mm	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	avec certificat DKD	774,00
19BAA073MPA	Rockwell diamant			standard	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	DIN EN ISO 6508-3	1038,00
19BAA504		3,175 mm		Avec bille métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	sans certificat	373,00
19BAA505		6,35 mm		avec bille en métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	sans certificat	373,00
19BAA506		12,7 mm		avec bille en métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	sans certificat	374,00
19BAA507MPA			1,5875 mm	Métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	avec certificat DKD	77,00
19BAA508MPA			3,175 mm	Métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	avec certificat DKD	77,00
19BAA509MPA			6,35 mm	Métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	avec certificat DKD	89,00
19BAA510MPA			12,7 mm	Métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	avec certificat DKD	89,00
19BAA515		1,5875 mm		Avec bille métal dur	Toutes les machines Mitutoyo Rockwell	sans certificat	373,00

Tous les pénétrateurs et billes en métal dur, avec marquage MPA, sont étalonnés par l'institut allemand MPA NRW et fourni avec un certificat DKD

Réf.	Pénétrateur diamant	Forme	Type machine	Commentaire	Prix €.H.T
19BAA059MPA	HV 0,01	HM/MVK	HM-100 HM-200 MVK	avec certificat DKD	785,00

Tous les pénétrateurs et billes en métal dur, avec marquage MPA, sont étalonnés par l'institut allemand MPA NRW et fourni avec un certificat DKD



### Méthodes d'essai et aide à la sélection d'un testeur de dureté

Méthode d'essai	Micro-dureté (Micro-Vickers)	Caractéristiques matérielles des micro surfaces	Vickers	Rockwell	Rockwell superficielle	Brinell	Shore	Pour éponge, caoutchouc, matière plastique	Portatif par rebondissement
<b>Matériau</b>									
Circuit intégré	●	●							
Carbure, céramique (outil de coupe)		▲	●	●					
Acier (matériaux trempés, matière premières)	●	▲	●	●	●		●		●
Alliage non ferreux	●	▲	●	●	●				●
Matière plastique		▲		●				●	
Pierre abrasive				●					
Pièces moulées									
Éponge, caoutchouc								●	
<b>Forme</b>									
Feuille de métal fine (lame de rasoir, film métallique)	●	●	●		●				
Film, plaquage, peinture, revêtement de surface (couche de niture)	●	●							
Petites pièces, pièces en forme d'aiguille (aiguilles de montres, aiguilles à coudre)	●	▲							
Pièces de grande dimension (charpente)						●	●		●
Matériaux métalliques composites (dureté à chaque phase d'alliage multicouche)	●	●							
Plaque de plastique	▲	▲		●				●	
Éponge, caoutchouc								●	
<b>Application</b>									
Résistance ou propriétés physiques des matériaux	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Procédé de trempe	●		●	●	●		▲		▲
Épaisseur de la cémentation au carbure	●		●						
Épaisseur de la couche de décarburation	●		●		●				
Profondeur de la trempe à la flamme ou par haute fréquence	●		●	●					
Essai de durcissabilité			●	●					
Dureté maximale d'un point soudé			●						
Dureté de soudure			●	●					
Dureté à haute température (propriétés à haute température, malléabilité à chaud)			●						
Résistance à la rupture (céramique)	●		●						

Légende : ● Adapté ▲ Raisonnablement approprié

### Méthodes de mesure de la dureté

#### (1) Vickers

La méthode de mesure de la dureté Vickers est la méthode la plus polyvalente car elle permet de contrôler la dureté avec n'importe quelle force d'essai. Elle est utilisée dans de très nombreux domaines en particulier lors de mesures avec une force d'essai inférieure à 9,807 N (1kgf). Comme le montre la formule ci-dessous, la dureté Vickers est égale à la force d'essai F (N) divisée par la surface de contact S (mm<sup>2</sup>) entre la pièce et le pénétrateur, qui est calculée à partir de la longueur de la diagonale d (mm, moyenne des deux diagonales) de l'empreinte créée par le pénétrateur (un diamant de forme pyramidale, angle des faces opposées  $\theta = 136^\circ$ ) sur la pièce avec une force d'essai F (N). k est une constante ( $1/g=1/9.80665$ ).

$$HV = k \frac{F}{S} = 0,102 \frac{F}{S} = 0,102 \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0,1891 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F : N \\ d : mm \end{matrix}$$

La précision d'un essai de dureté Vickers est obtenue par la formule ci-dessous.  $\Delta d1$ ,  $\Delta d2$  et 'a' représente respectivement l'erreur due au microscope, l'erreur de lecture de l'empreinte et la longueur de l'arête séparant les deux faces opposées de la pointe du pénétrateur.  $\Delta \theta$  est exprimé en degrés.

$$\frac{\Delta HV}{HV} \approx \frac{\Delta F}{F} - 2 \frac{\Delta d1}{d} - 2 \frac{\Delta d2}{d} - \frac{a^2}{d^2} - 3,5 \times 10^{-3} \Delta \theta$$

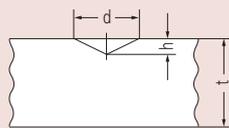
#### (2) Knoop

Comme le montre la formule ci-dessous, la dureté Knoop est égale à la force d'essai divisée par la surface projetée A (mm<sup>2</sup>) d'une empreinte, calculée à partir de la longueur de la diagonale d (mm) de l'empreinte créée par un pénétrateur en diamant en forme de losange (angles des faces opposées de  $172^\circ 30'$  et  $130^\circ$ ) sur une pièce avec une force d'essai F. La dureté Knoop peut également être mesurée en remplaçant le pénétrateur Vickers du testeur de micro dureté par un pénétrateur Knoop.

$$HK = k \frac{F}{A} = 0,102 \frac{F}{A} = 0,102 \frac{F}{cd^2} = 1,451 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F : N \\ d : mm \\ c : Constante \end{matrix}$$

#### (3) Dureté Rockwell et dureté Rockwell superficielle

Pour mesurer la dureté Rockwell ou la dureté Rockwell superficielle, on applique d'abord une précharge d'essai puis la force d'essai sur une pièce, puis de nouveau la précharge d'essai avec un pénétrateur en diamant (angle du cône de la pointe :  $120^\circ$ , rayon de la pointe : 0,2 mm) ou un pénétrateur sphérique (bille d'acier ou bille en carbure). Cette valeur de dureté est obtenue à l'aide de la formule de calcul de dureté sur la base de la différence de profondeur des empreintes h ( $\mu\text{m}$ ) créées avec la précharge d'essai et la force d'essai. La précharge d'essai de dureté Rockwell est de 98,07 N et de dureté Rockwell superficielle de 29,42 N. Les symboles représentant différentes combinaisons de pénétrateur, de force d'essai et de formule de dureté sont regroupés sous la forme d'échelle. Les normes industrielles japonaises (JIS) définissent les différentes échelles et les valeurs de dureté correspondantes.



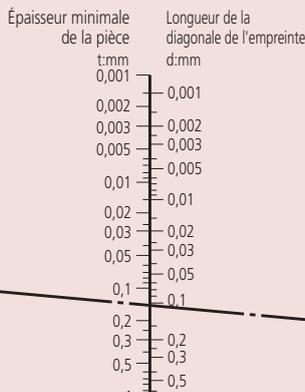
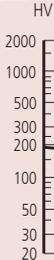
$$HV = 0,1891 \frac{F}{d^2}$$

$$t > 1,5d$$

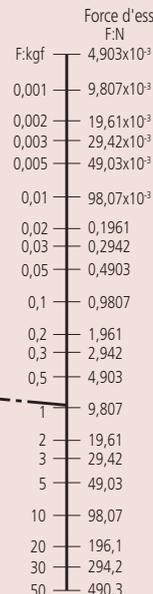
$$h = \frac{d}{7}$$

t : Épaisseur de la pièce (mm)  
d : Longueur de la diagonale (mm)  
h : Profondeur de l'empreinte (mm)

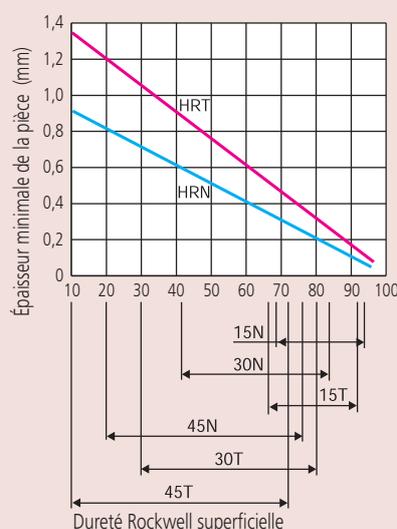
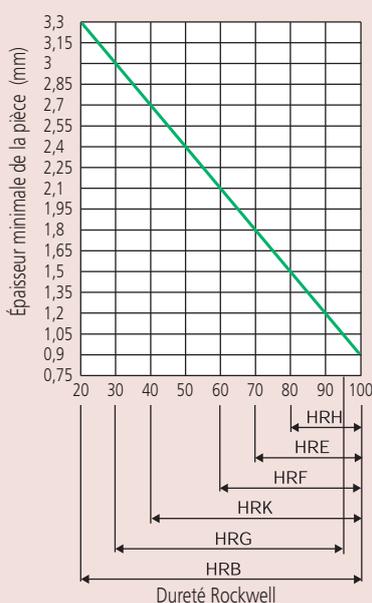
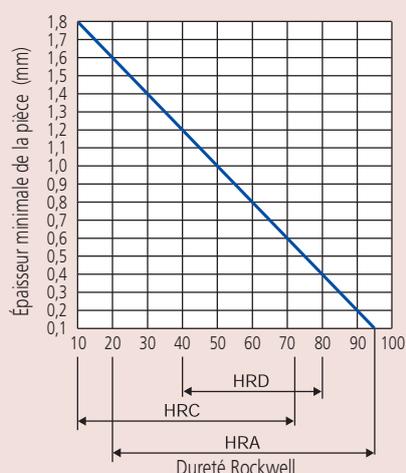
Dureté Vickers HV



[Exemple]  
Épaisseur de la pièce t : 0,15mm  
Dureté de la pièce : 185HV1  
Force d'essai F : 9,807N (1kgf)  
Longueur de la diagonale d : 0,1mm



## ■ Relation entre dureté Rockwell/Rockwell superficielle et épaisseur minimale de la pièce



## ■ Échelle de dureté de Rockwell

Échelle	Pénétrateur	Charge d'essai (N)	A utiliser avec
A	Diamant	588,4	Carbure, feuille d'acier
D		980,7	Acier cémenté
C		1471	Acier (supérieur à 100HRB ou inférieur à 70HRC)
F	Bille d'un diamètre de 1,5875 mm	588,4	Métal antifriction, cuivre recuit
B		980,7	Laiton.
G		1471	Alliage d'aluminium durci, cuivre au béryllium, bronze phosphoreux
H	Bille d'un diamètre de 3,175 mm	588,4	Métal antifriction, pierre abrasive
E		980,7	Métal antifriction
K		1471	Métal antifriction
L	Bille d'un diamètre de 6,35 mm	588,4	Plastiques, plomb
M		980,7	
P		1471	
R	Bille d'un diamètre de 12,7 mm	588,4	Matière plastique
S		980,7	
V		1471	

## ■ Échelle de dureté de Rockwell superficielle

Échelle	Pénétrateur	Charge d'essai (N)	A utiliser avec
15N	Diamant	147,1	Couche fine et dure sur acier comme une couche carburée ou nitrurée
30N		294,2	
45N		441,3	
15T		147,1	
30T	Bille d'un diamètre de 1,5875 mm	294,2	Feuille de métal fine en acier tendre, laiton, bronze, etc.
45T		441,3	
15W		147,1	
30W	Bille d'un diamètre de 3,175 mm	294,2	Plastiques, zinc, alliage à roulement
45W		441,3	
15X		147,1	
30X	Bille d'un diamètre de 6,35 mm	294,2	Plastiques, zinc, alliage à roulement
45X		441,3	
15Y		147,1	
30Y	Bille d'un diamètre de 12,7 mm	294,2	Plastiques, zinc, alliage à roulement
45Y		441,3	

## ■ Étalons de dureté : Types d'échelles de dureté Rockwell et Rockwell superficiel

Précharge	N	Dureté Rockwell			Dureté Rockwell superficielle		
		588,4	980,7	1471	147,1	294,2	441,3
	kgf	60	100	150	15	30	45
Charge totale	N	588,4	980,7	1471	147,1	294,2	441,3
	kgf	60	100	150	15	30	45
Cône diamant		A	D	C	15N	30N	45N
Bille en inch	Ø 1/16"	F	B	G	15T	30T	45T
	Ø 1/8"	H	E	K	15W	30W	45W
	Ø 1/4"	L	M	P	15X	30X	45X
	Ø 1/2"	R	S	V	15Y	30Y	45Y