DURETÉ · BRINELL · ROCKWELL · VICKERS · SHORE · DOCUMENT DE RÉFÉRENCE · PUBLIC

Conversion des duretés

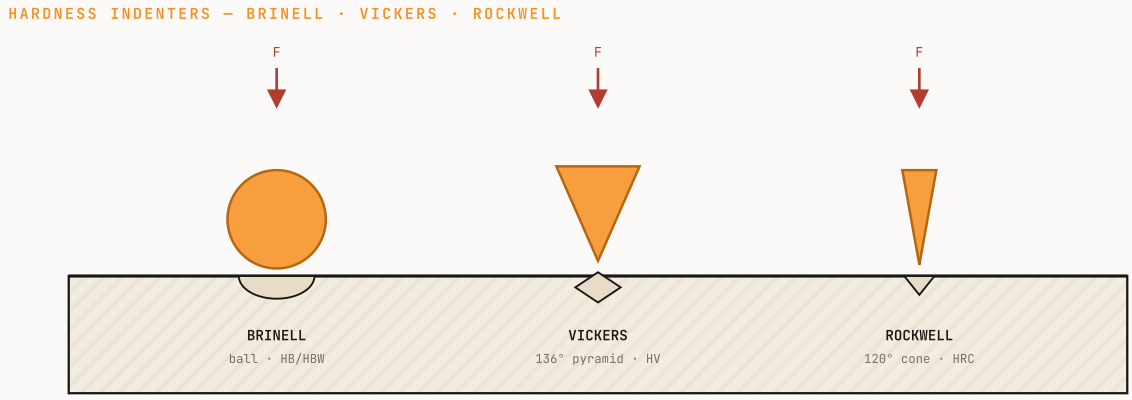
Les échelles de dureté, un tableau de conversion approximatif pour les aciers entre HV / HBW / HRC / HRB et résistance à la traction, et le choix de l'essai adapté.

RÉVISION	PUBLICATION	RESPONSABLE	COMPLÉMENT
1.0	June 2026	Ingénierie Ideambox	Référence PDF

RÉSUMÉ

La dureté est un indicateur rapide et quasi non destructif de la résistance mécanique et de la résistance à l'usure. Chaque échelle convient à des matériaux et à des plages différents, et la conversion d'une échelle à l'autre — ou vers la résistance à la traction — est approximative et valable surtout pour les aciers.

La section 1 présente les échelles. La section 2 donne le tableau de conversion pour les aciers (HV / HBW / HRC / HRB ↔ traction). La section 3 présente la règle dureté–résistance. La section 4 explique comment choisir et réaliser l'essai. La section 5 est un aide-mémoire duromètre et duretés typiques.



LES TROIS ESSAIS DE DURETÉ DES MÉTAUX ENFONCENT UN PÉNÉTRATEUR DIFFÉRENT — UNE BILLE (BRINELL), UNE PYRAMIDE À BASE CARRÉE (VICKERS) OU UN CÔNE (ROCKWELL) — ET MESURENT L'EMPREINTE. LES CONVERSIONS ENTRE ÉCHELLES SONT APPROXIMATIVES ET PROPRES À CHAQUE MATÉRIAU.

SOMMAIRE

1. Les échelles de dureté
2. Conversion des duretés de l'acier (approximative)
3. De la dureté à la résistance à la traction
4. Choisir et réaliser l'essai
5. Aide-mémoire duromètre et duretés typiques

1. Les échelles de dureté

Chaque essai enfonce un pénétrateur défini sous une charge définie et mesure l'empreinte — un chiffre n'a donc de sens qu'accompagné de son échelle.

`Brinell (HBW)`	Bille en carbure de tungstène ; la grande empreinte moyenne sur plusieurs grains — pièces moulées, forgées, métaux tendres à mi-durs
`Rockwell (HRC / HRB)`	Profondeur de pénétration d'un cône (C, acier trempé) ou d'une bille (B, plus tendre) ; rapide, lecture directe — production
`Vickers (HV)`	Pyramide en diamant à 136° ; une seule échelle continue, de la micro- à la macrodureté — pièces minces, revêtements, recherche
`Knoop (HK)`	Diamant allongé ; couches très minces et matériaux fragiles
`Shore / duromètre (A, D)`	Pénétrateur à ressort pour élastomères et plastiques — A pour les tendres, D pour les durs
`Mohs`	Échelle de rayure de 1 à 10 pour minéraux et céramiques (qualitative)

2. Conversion des duretés de l'acier (approximative)

Selon ASTM E140 / ISO 18265, **pour les aciers**. Les conversions sont approximatives et varient avec la nuance et l'état — mesurer directement dans l'échelle requise quand c'est déterminant.

HV	HBW	HRC	HRB	TRACTION ≈ (MPA)
700	—	60	—	~2400
600	—	55	—	~2100
513	484	50	—	~1740
446	424	45	—	~1480
392	372	40	—	~1290
345	327	35	—	~1130
302	286	30	—	~980
266	252	24	100	~860
238	226	20	99	~770
209	199	—	95	~675
171	162	—	86	~545
143	136	—	78	~460
114	109	—	67	~370

L'échelle Rockwell C n'a de sens qu'au-dessus de ~20 HRC ; en dessous, utiliser Rockwell B ou HV/HBW.

3. De la dureté à la résistance à la traction

Pour les **aciers** au carbone et faiblement alliés, une règle utile :

`UTS (MPa) ≈ 3.4 × HBW` (soit ≈ 0.0034 × HV × 1000)

Une pièce à 200 HBW présente donc une résistance à la traction (Rm) d'environ 680 MPa. C'est une **approximation valable uniquement pour l'acier** — elle ne s'applique ni à l'aluminium, ni aux alliages de cuivre, ni aux aciers à outils trempés aux extrêmes. L'utiliser comme contrôle de cohérence, pas pour certifier.

4. Choisir et réaliser l'essai

- **Brinell**
  métaux tendres à mi-durs, pièces moulées et forgées ; la grosse bille moyenne sur un grain grossier. Exige un échantillon épais et plan.

- **Rockwell C**
  aciers trempés (>20 HRC) ; rapide et courant en atelier. **Rockwell B** — aciers plus tendres, laiton, aluminium.

- **Vickers**
  de la feuille mince au carbure sur une seule échelle ; l'essai de référence pour les pièces minces, la profondeur de couche, les revêtements et les filiations de soudure (faibles charges = microdureté).

- **Duromètre Shore**
  élastomères et plastiques uniquement (section 5).

- **Précautions d'essai :** préparer une surface propre et plane ; la pièce doit être assez épaisse pour que l'empreinte ne « sente » pas la face arrière (≥10× la profondeur d'empreinte) ; éloigner les empreintes des bords et les unes des autres ; et garder à l'esprit que les conversions entre échelles sont approximatives
  indiquer l'échelle effectivement mesurée.

5. Aide-mémoire duromètre et duretés typiques

Élastomères/plastiques (Shore) : élastique de bureau ≈ A25 · gomme ≈ A40 · bande de roulement de pneu ≈ A60–70 · joint torique courant ≈ A70 · roue de chariot de supermarché ≈ A95 · casque de chantier / PP ≈ D70–80 · acrylique ≈ D85–90. (Les échelles Shore A et D se recouvrent vers A95 ≈ D45.)

Duretés typiques des métaux : acier doux recuit ≈ 120 HB · aluminium 6061-T6 ≈ 95 HB · inox 304 recuit (1.4301) ≈ 150 HV (≈80 HRB) · acier à outils trempé à cœur ≈ 60–65 HRC · surface d'acier cémenté-trempé ≈ 58–62 HRC.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/fr/downloads/hardness-conversion-reference/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact