

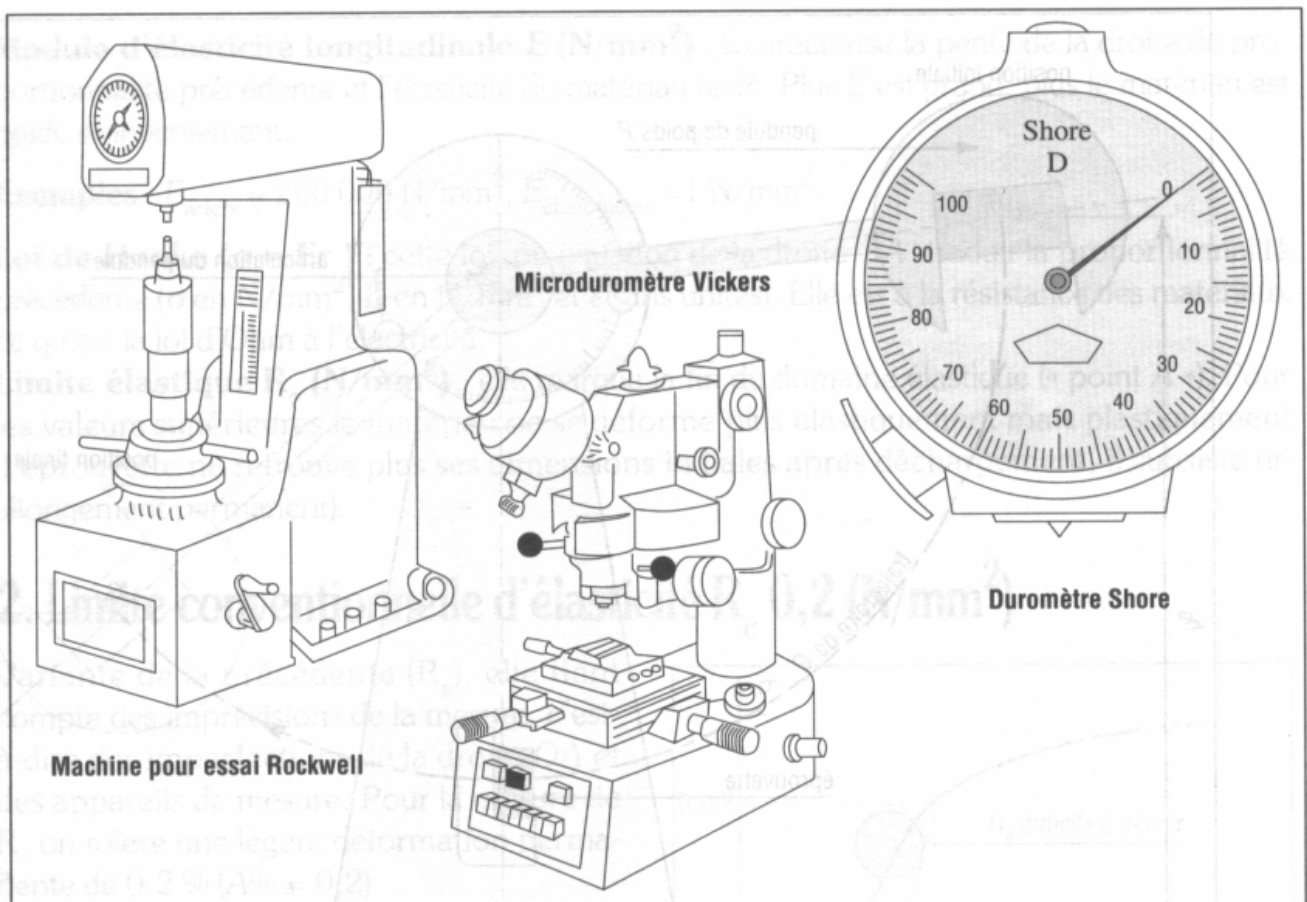
L'ESSAI DE DURETE

1) But :

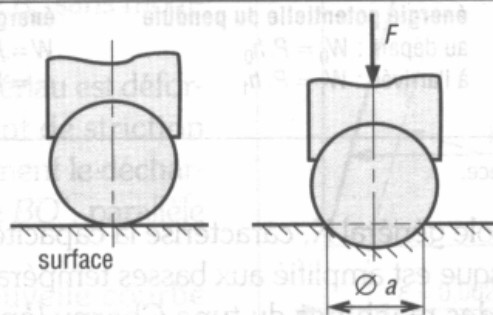
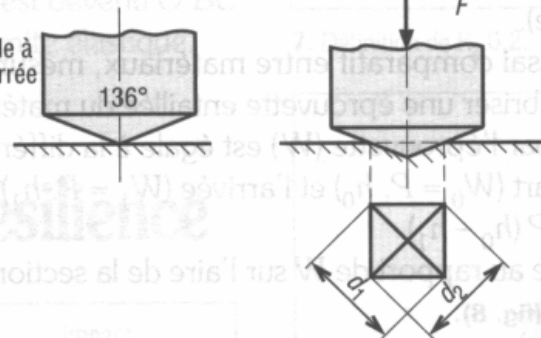
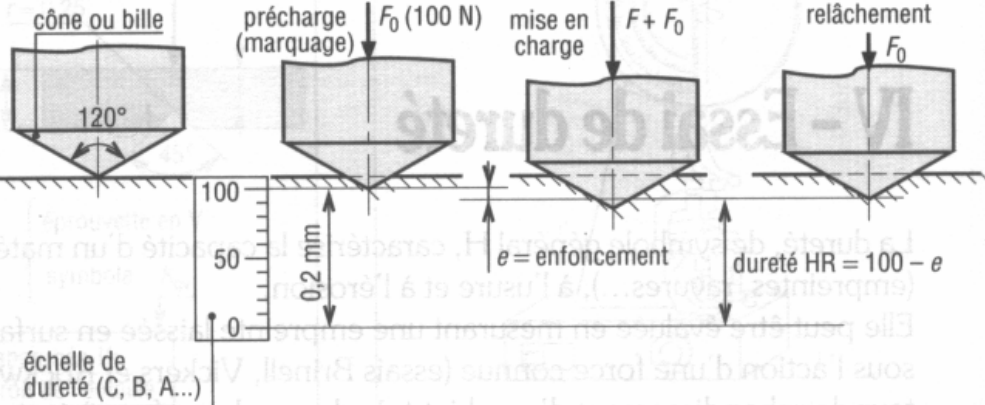
La dureté, de symbole général **H** , caractérise la capacité d'un matériau à

- résister au marquage (empreintes, rayures...),
- à l'usure et à l'érosion .

Elle peut être évaluée en mesurant **une empreinte** laissée en surface par **un poinçon** agissant sous l'action d'une force connue (essais **Brinell, Vickers et Rockwell**) mais aussi par une hauteur de rebondissement d'un objet très dur sur la surface à tester (essai **Shore** pour élastomères et plastiques).



11. Exemples de machines d'essai de dureté.

Principaux essais de dureté		
essai	symbole	principe et conduite de l'essai
Brinell	HB	 <p>bille $\varnothing d$</p> <p>surface</p> <p>$\varnothing a$</p> <p>F</p> $HB = \frac{0,102 \times 2F}{S} \text{ avec}$ $S = \frac{\pi d}{2} (d - \sqrt{d^2 - a^2})$ <p>(F en N, a et d en mm)</p>
Vickers	HV	 <p>pyramide à base carrée</p> <p>136°</p> <p>F</p> <p>d_1</p> <p>d_2</p> $HV = 0,189 \frac{F}{d^2} \text{ avec}$ $d = \frac{d_1 + d_2}{2}$ <p>(F en N, d_1 et d_2 en mm)</p>
Rockwell	HR	 <p>cône ou bille</p> <p>120°</p> <p>précharge (marquage) F_0 (100 N)</p> <p>mise en charge $F + F_0$</p> <p>relâchement F_0</p> <p>100</p> <p>50</p> <p>0</p> <p>0,2 mm</p> <p>$e = \text{enfoncement}$</p> <p>dureté HR = 100 - e</p> <p>échelle de dureté (C, B, A...)</p> <p>$\left\{ \begin{array}{l} HR_C \\ HR_B \\ \dots \end{array} \right.$</p>

10 Principaux essais de dureté Brinell, Vickers et Rockwell

2) Dureté Brinell (symbole **HB**)

Elle est obtenue par calcul. Après essai, on mesure l'empreinte laissée par une bille polie (diamètre : 1-2,5-5-10 mm) et la valeur de la charge F appliquée pour obtenir cette empreinte (essai usuel : $F = 3\,000$ daN, $d = 10$ mm, pendant 15 à 60 secondes). Utilisation : tous métaux.

3) Dureté Vickers (symbole **HV**)

Elle est obtenue par calcul ; le principe est identique au précédent mais avec une pyramide droite en diamant à base carrée dont l'angle au sommet est de 136°. Utilisation : tous métaux.
Variante : essai Knoop (microdureté, empreinte en forme de losange, matériaux durs pour petites pièces et fines sections).

4) Dureté Rockwell (symbole **HR**)

C'est l'essai de dureté le plus connu mondialement. Dans ce cas, la dureté, contrairement à Brinell et Vickers, est obtenue par **lecture directe d'une longueur d'enfoncement d'un pénétrateur, bille acier ou cône diamant**.

Une précharge (F_0) permet de faire une empreinte initiale et, par là, d'éliminer les incertitudes propres aux défauts de la surface.

Échelles de mesure :

HRC (pour ferreux) ,

HRD et HRA avec cônes (pour matériaux durs et très durs : carbures, aciers trempés ...)

HRB (non ferreux et métaux en feuilles) ;

HRE, HRF, HRG (pour métaux doux) ;

HRM et HRR avec billes (pour matières plastiques)

