

UNIVERSITE DES FRERES MENTOURI CONSTANTINE
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES APPLIQUEES

DEPARTEMENT : LTS/PMI

MODULE: MATERIAUX 2

1° Année (2020/2021)

TP3 : Essai de dureté



Réalisé par :

- 1-
- 2-
- 3-

Proposé par ;
L. BAROURA

2020/2021

1. Définition

La dureté, de symbole général H (de l'anglais -hardness), est une propriété mécanique qui exprime la résistance d'un matériau soumis à une déformation plastique localisée (petites indentation ou rayure). Beaucoup de méthodes servent à l'évaluation de la dureté ; les plus courantes consistent à mesurer la résistance à la pénétration. C'est à cette catégorie d'essais qu'on se limitera dans le présent TP.

2. Objectifs pédagogiques

- Comprendre la notion de dureté
- Découvrir les différents appareillages de mesure de dureté et effectuer quelques Essais.
- Voir l'effet des traitements thermiques de trempe sur la dureté
- Mesurer de la dureté de différentes éprouvettes et faire une confrontation entre le résultat théorique et numérique de la dureté de différentes éprouvettes.

3. Compétences visées

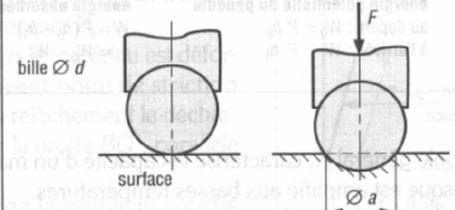
- Savoir mesurer la dureté.
- Savoir analyser et interpréter les différents résultats obtenus de l'essai de dureté.

4. Rappels théoriques

La dureté 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).

1. 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.

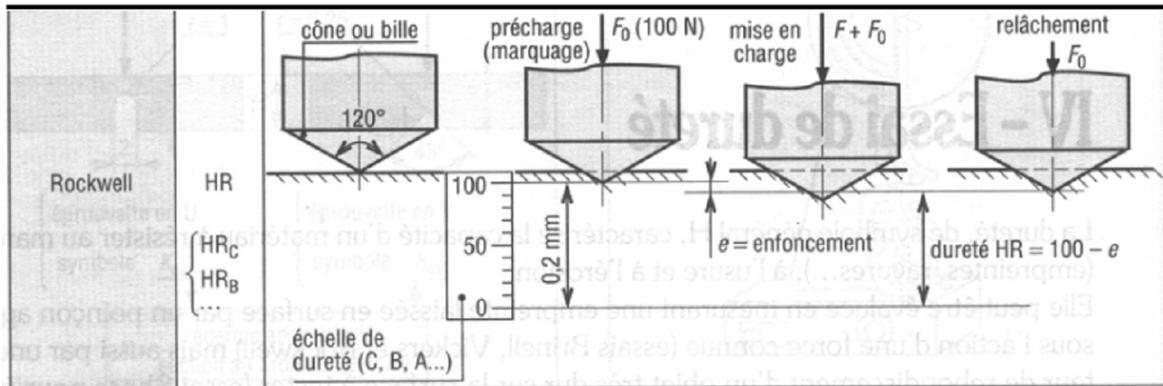
essai	symbole	principe et conduite de l'essai	
Brinell	HB		$HB = \frac{0,102 \times 2F}{S} \text{ avec}$ $S = \frac{\pi d}{2} (d - \sqrt{d^2 - a^2})$ <p>(F en N, a et d en mm)</p>

2. Essai de dureté Rockwell (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 pré-charge (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) sur une surface propre.



5. Dispositif de l'essai expérimental :

Un duromètre « UNIVERSAL TESTER 930/250N ».

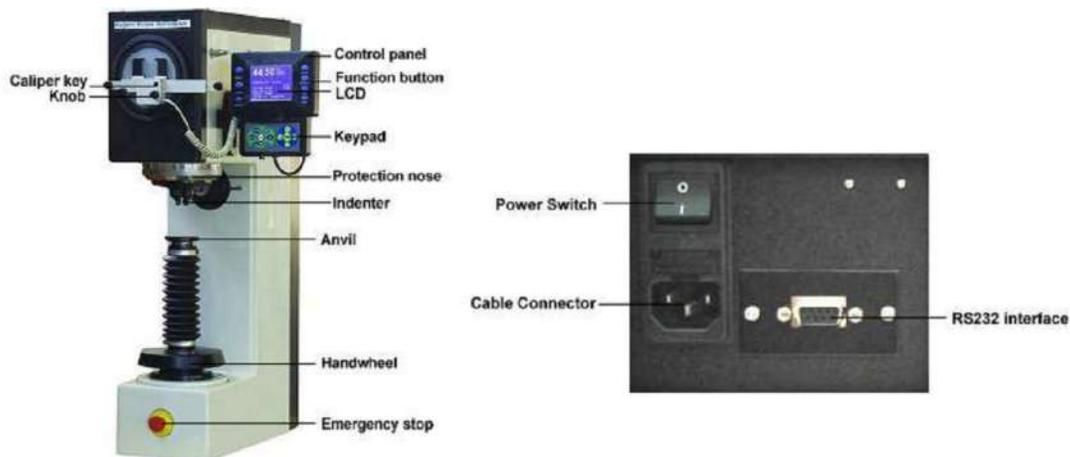


Fig. 1 : Le duromètre « UNIVERSAL TESTER 930/250N »

6. Les étapes suivies :

Après l'observation au microscope et la prise d'image des différentes microstructures, on mesure la dureté HRC et HB des échantillons à l'aide d'un duromètre.

1. Utiliser le duromètre et le dispositif de positionnement afin d'évaluer en mesurant une empreinte laissée en surface (Pour l'essai de HB) par un poinçon agissant sous l'action d'une force connue.
2. Prenez deux essais différents HB et HRC.
3. Mesurer 3 valeurs de dureté Sur la même surface pour les quatre éprouvettes différentes sous l'effet d'une force constante.

Compte rendu N°2 du TP3

1- Donner les étapes de mesures de dureté (HB) par ce duromètre :

.....

.....

.....

.....

.....

2- Faites la moyenne de trois mesures sur les tableaux ci-dessous puis discuter les résultats obtenus.

N°	Nature de l'éprouvette	Type de l'essai	Mesure de dureté			
			Empreinte 1	Empreinte 2	Empreinte 3	La moyenne
1	Avant traitement	HB				
2	Après traitement (refroidissement par eau)					
3	Après traitement (refroidissement par huile)					
4	Après traitement (refroidissement par air libre)					

3- Pourquoi mesurons-nous plusieurs fois ?

.....

.....

.....

.....

7- Conclusion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....