

Contrôle de dureté des
métaux et élastomères



Rugosimètres, Vidéo 2D
Projecteurs de profils



Microscope loupes
systèmes optiques



Mesure des forces
Pesage



Instrumentation
Mesure à main
Niveaux électroniques



Duromètre portable à rebond AH200-T

Manuel d'Utilisation



SOMECO

INDEX

1. Description générale	4
1.1. Généralités	4
1.2. Principales applications et gamme d'essai	4
1.3. Modèles et spécifications	6
1.4. conditions d'utilisation	9
2. Description du dispositif et principe d'essai	9
2.1. Description du dispositif	9
2.2. Principe d'essai	11
3. Descriptif technique	11
3.1. Caractéristiques	11
3.2. Dimensions et poids	12
4. Essai	13
4.1. Préparation et vérification avant essai	13
4.2. Essai	14
5. Points particuliers	15
6. Procédure détaillée d'essais	16
6.1. Démarrage	16
6.2. Marche arrêt	16
6.3. Essai	16
6.4. Organigramme des menus	18
6.5. Condition de mesure HV, HB, HRC, HS, HRB, HRA	19
6.6. Impression	19
6.7. Gestion de la mémoire	19
6.8. Visualisation des résultats	19
6.9. Paramétrage du système	19
6.10. A propos du logiciel	19
6.11. Calibration du logiciel	19
6.12. Rétro éclairage	19
6.13. Mise en veille automatique	19
6.14. Remplacement de la batterie	19
6.15. Connexion du câble de communication	19
7. Dépannage	19
8. Maintenance	19
8.1. Sonde d'impact	19
8.2. Procédures de maintenance standard	19
9. Transport et stockage	20
10. Exclusion de la garantie	20

1. Description générale

1.1. Généralité :

- Grand écran LCD 128x64
- Conversion dans toutes les échelles de dureté usuelles (HV, HB, HRC, HRB, HRA, HS)
- Menu et interface en anglais, utilisation simple et intuitive.
- Sortie de données USB, multiples modes de communication, pour une personnalisation par l'opérateur.
- 7 modèles de sonde possible. Calibration en fonction du modèle de sonde, automatique par l'instrument.
- 600 résultats peuvent être stockés dans la mémoire interne.
- Tolérances hautes et basses de dureté peuvent être paramétrées. Lorsque une valeur d'essai sort des limites, celle-ci est automatique signalée pour faciliter la mesure de lots.
- Equipé d'un rétro éclairage pour utilisation dans environnement sombre.
- Fonction de calibration intégrée au logiciel
- Matériau fonte inclus. La valeur HB de la fonte peut être lue directement lors d'essai avec les sondes D/DC.
- Imprimante séparée optionnelle, les résultats peuvent être imprimés à la demande
- Alimentation par 2 piles AA (LR6). Autonomie, environ 100 H (sans le rétro éclairage)
- Logiciel de gestion des données inclus.

1.2. Principales applications et Gammes d'essais

1.2.1. Principales applications

- Essais sur machines et éléments assemblés de façon permanente
- Mesure surface concave des moules
- Essais sur pièces lourdes et/ou encombrantes
- Essais sur zones de petites surfaces
- Identification matières
- Essais dans diverses positions (0, 90°, 180° etc)

1.2.2. Gammes d'essais

Voir tableau 1 et tableau 2

TABLEAU 1

Matière	Echelles dureté	Types de sonde					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Aciers et fontes	HRC	17.9 ~ 68.5	19.3 ~ 67.9	20.0 ~ 69.5		22.4 ~ 70.7	20.6 ~ 68.2
	HRB	59.6 ~ 99.6			47.7 ~ 99.9		37.0 ~ 99.9
	HRA	59.1 ~ 85.8				61.7 ~ 88.0	
	HB	127 ~ 651	80 ~ 638	80 ~ 683	90 ~ 646	83 ~ 663	81 ~ 646
	HV	83 ~ 976	80 ~ 937	80 ~ 996		84 ~ 1042	80 ~ 950
	HS	32.2 ~ 99.5	33.3 ~ 99.3	31.8 ~ 102.1		35.8 ~ 102.6	30.6 ~ 96.8
Aciers forgés	HB	143 ~ 650					
Aciers à outils pour travail à froid	HRC	20.4 ~ 67.1	19.8 ~ 68.2	20.7 ~ 68.2		22.6 ~ 70.2	
	HV	80 ~ 898	80 ~ 935	100 ~ 941		82 ~ 1009	
Aciers inoxydables	HRB	46.5 ~ 101.7					
	HB	85 ~ 655					
	HV	85 ~ 802					
Fonte grise	HRC						
	HB	93 ~ 334			92 ~ 326		
	HV						
Fonte nodulaire	HRC						
	HB	131 ~ 387			127 ~ 364		
	HV						
Fonte d'aluminium et alliages d'aluminium	HB	19 ~ 164		23 ~ 210	32 ~ 168		
	HRB	23.8 ~ 84.6		22.7 ~ 85.0	23.8 ~ 85.5		
Laiton	HB	40 ~ 173					
	HRB	13.5 ~ 95.3					
Bronze	HB	60 ~ 290					
Alliages de cuivre	HB	45 ~ 315					

TABLEAU 2

No.	Matière	HLD	Force σ_b (MPa)
1	Acier doux	350□522	374□780
2	Acier à forte teneur en carbone	500□710	737□1670
3	Acier au chrome Cr	500□730	707□1829
4	Aciers Cr-V	500□750	704□1980
5	Acier Chrome Nickel Cr-Ni	500□750	763□2007
6	Acier Chrome Molybdène Cr-Mo	500□738	721□1875
7	Acier Chrome Nickel Molybdène Cr-Ni-Mo	540□738	844□1933
8	Aciers Cr-Mn-Si	500□750	755□1993
9	Aciers fortement alliés	630□800	1180□2652
10	Aciers inoxydables	500□710	703□1676

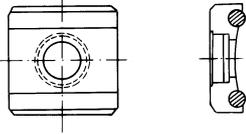
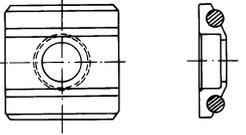
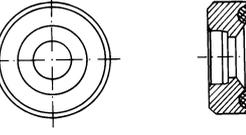
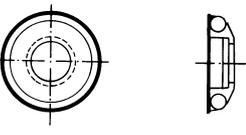
1.3. Modèles et spécifications

	No.			Remarques
Composition standard	1	Unité principale	1	
	2	Sonde type D	1	
	3	Support circulaire petit modèle	1	
	4	Brosse Nylon (A)	1	
	5	Bloc étalon Leed (plage haute)	1	
	6	Câble de communication	1	
	7	Logiciel de vue des résultats	1	
Options	8	Imprimante		
	9	Brosse Nylon (II)		Lors de l'utilisation de la sonde G
	10	Sondes d'impact particulières		Voir table 3
	11	Supports particulier		Voir table 4

Tableau 3

Sondes d'impact particulières		DC(D)/DL	D+15	C	G	E
Energie de l'impact		11Mj	11mJ	2.7mJ	90mJ	11mJ
Poids du corps du pénétrateur		5.5g/7.2g	7.8g	3.0g	20.0g	5.5g
Dureté du pénétrateur Ø du pénétrateur Matière du pénétrateur		1600HV 3mm Carbure de tungstène	1600HV 3mm Carbure de tungstène	1600HV 3mm Carbure de tungstène	1600HV 5mm Carbure de tungstène	5000HV 3mm Diamant synthétique
Ø de al sonde		20mm	20mm	20mm	30mm	20mm
Longueur de la sonde		86(147)/ 75mm	162mm	141mm	254mm	155mm
Poids de la sonde		50g	80g	75g	250g	80g
Dureté maxi de l'échantillon		940HV	940HV	1000HV	650HB	1200HV
Rugosité maxi de l'échantillon - Ra		1.6µm	1.6µm	0.4µm	6.3µm	1.6µm
Poids mini de l'échantillon Appui direct et ferme impératif Sur faible surface		>5kg 2 ~ 5kg 0.05 ~ 2kg	>5kg 2 ~ 5kg 0.05 ~ 2kg	>1.5kg 0.5 ~ 1.5kg 0.02 ~ 0.5kg	>15kg 5 ~ 15kg 0.5 ~ 5kg	>5kg 2 ~ 5kg 0.05 ~ 2kg
Epaisseur mini de l'échantillon		5mm	5mm	1mm	10mm	5mm
Epaisseur mini de couche		≥0.8mm	≥0.8mm	≥0.2mm	≥1.2mm	≥0.8mm
Size of tip indentation						
Hardness 300HV	Indentation diameter	0.54mm	0.54mm	0.38mm	1.03mm	0.54mm
	Indentation depth	24µm	24µm	12µm	53µm	24µm
Hardness 600HV	Indentation diameter	0.54mm	0.54mm	0.32mm	0.90mm	0.54mm
	Indentation depth	17µm	17µm	8µm	41µm	17µm
Hardness 800HV	Indentation diameter	0.35mm	0.35mm	0.35mm	--	0.35mm
	Indentation depth	10µm	10µm	7µm	--	10µm
Available type of impact device		D: General test DC: Hole or hollow-cylindrical test DL: Slender narrow groove or hole test	D+15: groove or reentrant surface	C: small, light, thin parts or surface of hardened layer	G: large, thick, heavy or rough surface steel	E: super high hardness material

Tableau 4

No.	Code	Type	Sketch of non conventional supporting ring	Remarks
1	03-03.7	Z10-15		For testing cylindrical outside surface R10~R15
2	03-03.8	Z14.5-30		For testing cylindrical outside surface R14.5~R30
3	03-03.9	Z25-50		For testing cylindrical outside surface R25~R50
4	03-03.10	HZ11-13		For testing cylindrical inside surface R11~R13
5	03-03.11	HZ12.5-17		For testing cylindrical inside surface R12.5~R17
6	03-03.12	HZ16.5-30		For testing cylindrical inside surface R16.5~R30
7	03-03.13	K10-15		For testing spherical outside surface SR10~SR15
8	03-03.14	K14.5-30		For testing spherical outside surface SR14.5~SR30
9	03-03.15	HK11-13		For testing spherical inside surface SR11~SR13
10	03-03.16	HK12.5-17		For testing spherical inside surface SR12.5~SR17
11	03-03.17	HK16.5-30		For testing spherical inside surface SR16.5~SR30
12	03-03.18	UN		For testing cylindrical outside surface, radius adjustable R10 \square ∞

1.4. Conditions d'utilisation

Température----- : -10°C à +40°C

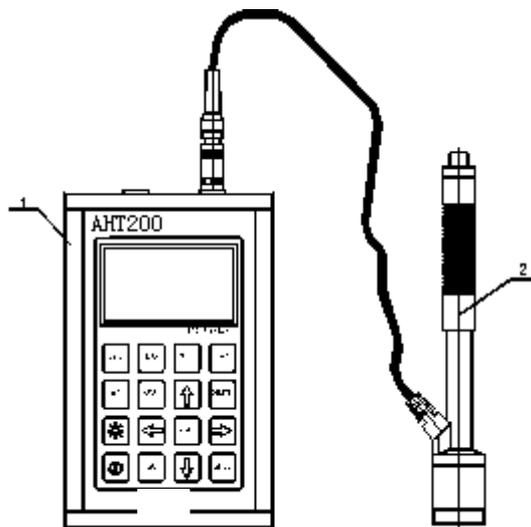
Humidité ----- : <90%

Aucune vibration, aucun champ magnétique fort et aucune poussière corrosive dans l'environnement ambiant

2. Description du dispositif et principe d'essai

2.1. Description du dispositif

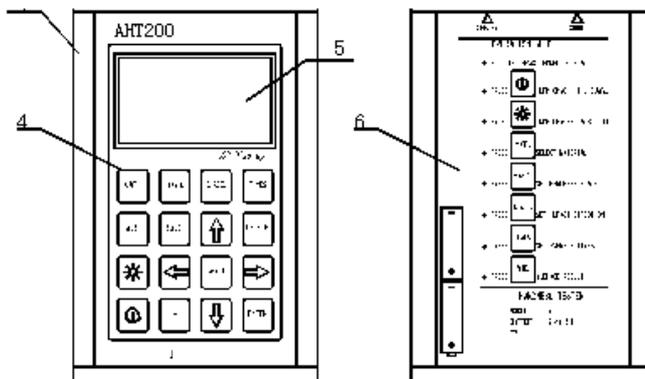
2.1.1. Duromètre



1 = Unité principale

2 = Sonde d'impact

2.1.2. Unité principale



1 = Boîtier

2 = Connecteur communication

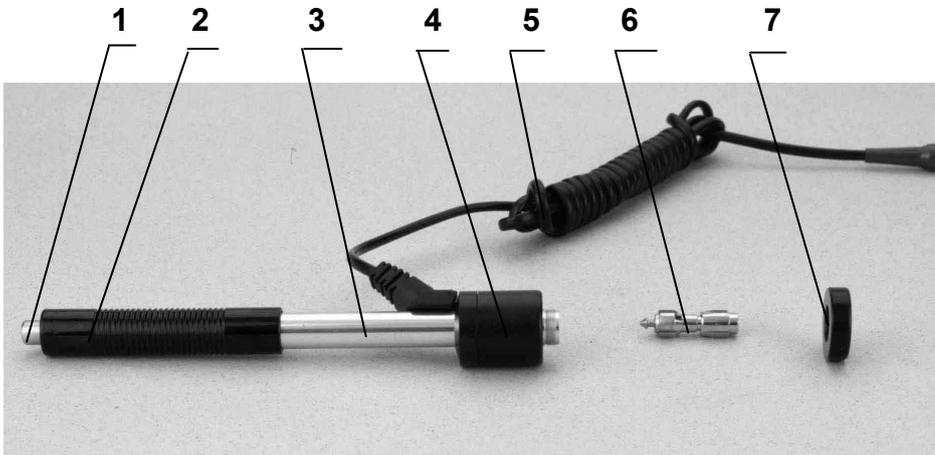
3 = Connecteur sonde d'impact

4 = Clavier

5 = Ecran LCD

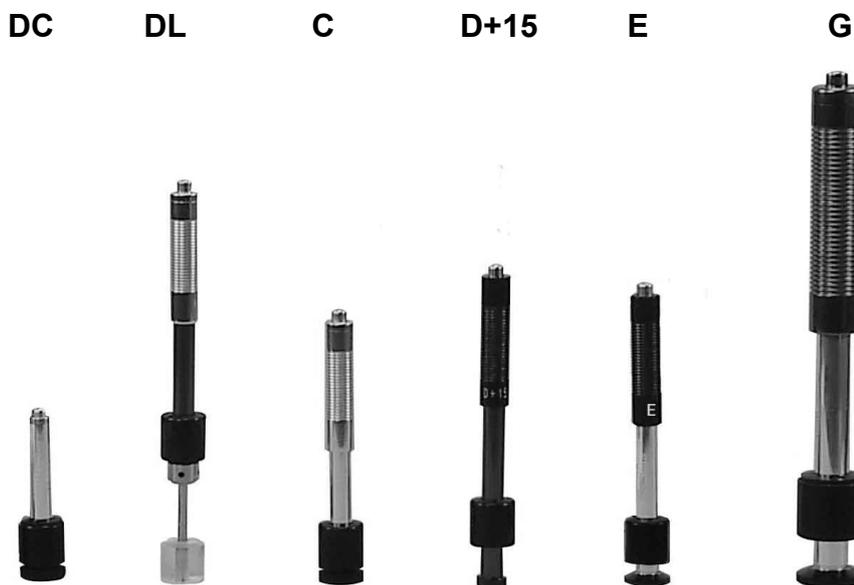
6 = Manuel simplifié et plaque identification

2.1.3. Sonde type D



1: Bouton de déclenchement 2: Gaine d'armement 3: Tube guide 4: Bobine
5: Câble de connexion 6: Navette pénétreur 7: Support cylindrique

2.1.4. Sonde Spécifiques



2.2. Principe d'essai

Le principe de mesure est un test de dureté dynamique simple. Un corps de frappe (navette) disposant d'une pointe de test en métal est projeté au moyen d'un système à ressort sur la surface de la pièce à tester. Lorsque le corps de frappe percute la surface, une déformation de surface entraînant une perte d'énergie cinétique se produit. Cette perte d'énergie est calculée via des mesures de vitesse lorsque le corps de frappe est à une distance précise de 1mm de la surface pour la phase d'impact et de rebond du test. L'aimant permanent situé dans le corps de frappe génère une induction dans la bobine simple de l'appareil d'impact. La tension du signal est proportionnelle à la vitesse du corps de frappe et le traitement du signal par le système électronique fournit la lecture de la dureté qui s'affiche à l'écran et est enregistrée.

La formule de calcul est suivante :

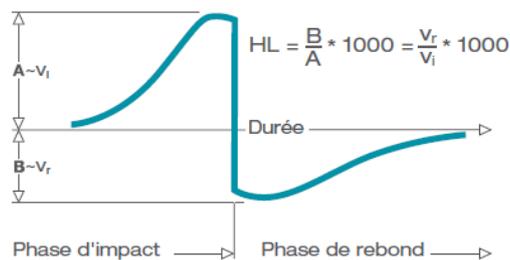
$$HL = 1000 \times VB / VA$$

HL = Valeur de dureté Leeb

VB = Vitesse de rebond de la navette

VA = Vitesse d'impact de la navette

Diagramme du signal d'impact



3. Descriptif technique

3.1. Caractéristiques

- Gamme de mesure : 170 à 960 HLD
- Direction de mesure : sur 360°
- Echelles de dureté : HL, HB, HRB, HRC, HRA, HV, HS
- Ecran LCD 128x64
- Mémorisation des données : 48 à 600 groups
- Gamme de tolérances haute et base : Idem gamme de mesure
- Autonomie : 100H sans rétro éclairage
- Communication : USB
- Précision et répétabilité : Voir tableau 5

Tableau 5

No.	Type of impact device	hardness value of standard Leeb hardness block	Error of displayed value	Repeatability of displayed value
1	D	760±30HLD 530±40HLD	±6 HLD ±10 HLD	6 HLD 10 HLD
2	DC	760±30HLDC 530±40HLDC	±6 HLDC ±10 HLDC	6 HLD 10 HLD
3	DL	878±30HLDL 736±40HLDL	±12 HLDL	12 HLDL
4	D+15	766±30HLD+15 544±40HLD+15	±12 HLD+15	12 HLD+15
5	G	590±40HLG 500±40HLG	±12 HLG	12 HLG
6	E	725±30HLE 508±40HLE	±12 HLE	12 HLE
7	C	822±30HLC 590±40HLC	±12 HLC	12 HLC

3.2. Dimension et poids

3.2.1. Dimensions : 132x82x33 mm (Unité principale)

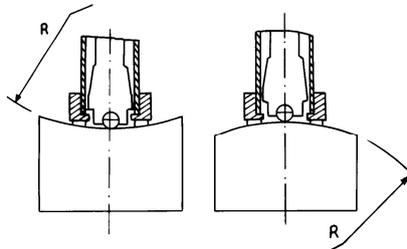
3.2.2. Poids : 0.6 kg (Unité principale)

4. Essai

4.1. Préparation et inspection avant essai

4.1.1. Préparation de la surface

- La rugosité de l'échantillon doit être conforme à celle indiquée dans le tableau 3.
- Lors de la préparation de surface, éviter tant que faire se peut, les échauffements de la surface et les refroidissements rapides, cela pourrait affecter la dureté de l'échantillon.
- Si la surface de la zone d'essai est trop rugueuse, la mesure ne sera pas fiable ou sera impossible. La surface de l'échantillon doit être plate, lisse et propre sans aucune souillure d'huile.
- Surface incurvée : il est préférable que la surface d'essai soit plane. Quand le rayon R de courbure de la surface incurvée à examiner est inférieur à 30mm (pour les sonde D, C.C, D + 15, C, E et DL) et inférieur à 50mm (pour le type G), un petit anneau d'appui ou une base d'appui spécifique devront être employé (voir tableau 4)



- Support pour échantillon
 - Les échantillons lourds ne nécessitent ni support, ni bridage
 - Les échantillons de faible masse, doivent être placé sur une surface plane et pleine et stable.
- L'échantillon doit être suffisamment épais. L'épaisseur minimale devrait être conforme aux spécifications dans le tableau 3.
- Pour les échantillons avec traitement superficiel, l'épaisseur de la couche devrait être conforme au tableau 3.
- Couplage
 - Pour faire un essai sur un échantillon de faible masse, il est possible de le coupler à un support de l'épaisseur requise. Dans ce cas, les 2 surfaces de contact doivent être plate et lisse, mise fortement en appui et la direction de la mesure doit être verticale.
 - Les échantillons longs ou larges, peuvent être soumis à déformation ou être difficile à positionner. Dans ces cas, la mesure peut-être faussée.

4.1.2. Paramétrage du duromètre

Voir paragraphe 6.9

4.1.3. Paramétrage des conditions de mesures

Voir paragraphe 6.5

4.2. Essai

- Le bloc étalon de dureté fourni sera utilisé pour vérifier le bon fonctionnement du duromètre. L'erreur de mesure et la répétabilité, ne devront pas excéder les valeurs du tableau 5.

4.2.1. Mise en marche

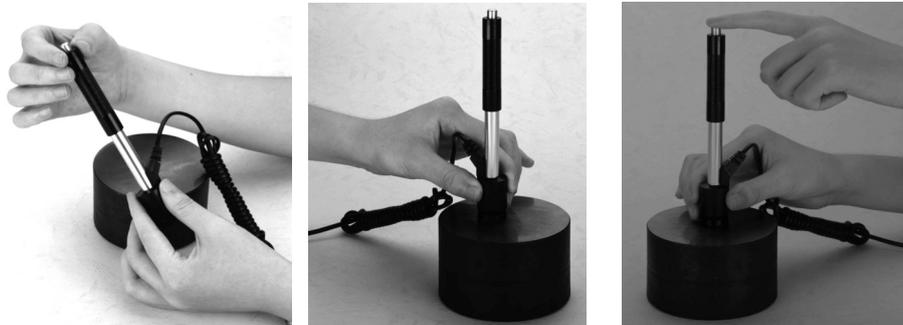
Connecter la sonde appropriée

Appuyer sur la touche



4.2.2. Application de la charge

- Armer le dispositif à ressort en maintenant d'une main la bobine (5) et de l'autre, faire coulisser la gaine d'armement (2) (voir chapitre 2.1.3)
- Mettre l'appui cylindrique en contact avec la surface de l'échantillon et maintenir fermement.



4.2.3. Essai

- Déclencher la charge en appuyant sur le bouton de déclenchement (1).
- Pour une mesure parfaitement fiable, il est recommandé de faire 5 essais par échantillon. La dérive ne devra pas être supérieure à $\pm 15HL$.
- La distance entre 2 empreintes ou entre une empreinte et le bord de l'échantillon devront être conforme au tableau 6
- pour n'importe quel matériel spécial, un essai comparatif doit être réalisé pour obtenir la relation appropriée de conversion si la valeur de dureté de Leeb conversant exactement à l'autre type de valeur de dureté est exigée.

Les procédures sont comme suivant : des essais sont faits sur le même échantillon d'essai par l'intermédiaire de l'appareil de contrôle de dureté de Leeb qui a bien recalibré et mètre approprié de dureté respectivement ; pour chaque valeur de dureté, cinq points qui ont uniformément distribué autour de l'impression de dureté devraient être choisis pour faire des essais, et des essais pour trois (au moins) impressions devraient être faits ; la valeur moyenne de la dureté de Leeb et la valeur moyenne de la dureté appropriée seront agissent en tant que des valeurs appropriées respectivement pour faire une courbe comparative de dureté.

Trois groupes de données correspondantes devraient être inclus au moins dans la courbe comparative

Tableau 6

Type of impact device	The distance of two indentations center	The distance between indentation center and edge of test piece
	No less than	No less than
D、DC	3	5
DL	3	5
D+15	3	5
G	4	8
E	3	5
C	2	4

4.2.4. Lecture de la valeur de mesure

4.2.4.1. Impression des résultats

Voir chapitre 6.3.3 et 6.6

4.2.4.2. Pour éteindre, appuyer sur la touche

4.2.4.3. Traitement des résultats d'essai

IL est suggéré de prendre comme valeur de dureté, la moyenne de 5 essais valides.

4.2.5. Essai rapide

Au démarrage, le type de sonde connecté s'affiche.

La valeur du dernier essai effectué s'affiche

Chaque nouveau résultat s'affiche dans la fenêtre LCD

5. Points particuliers

- Les changements de sonde doivent se faire instrument éteint.

Dans le cas contraire, la nouvelle sonde ne pourra pas être reconnue automatiquement. De plus, le circuit électrique pourrait être endommagé.

- On peut à tout moment sortir du mode de mesure moyenné [Impact times], en appuyant sur la touche  [average]. Par exemple, si l'on veut garder la dernière valeur d'essai.

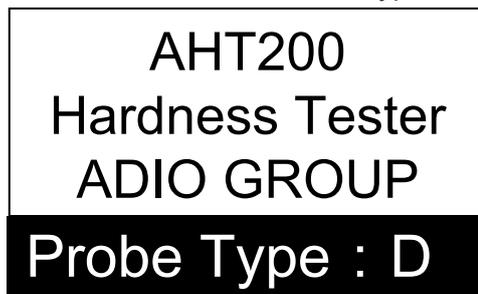
Les fonctions sauvegarde automatique [Auto Save], impression automatique [auto Print] et transmission automatique [auto Trans.] seront désactivée dès lors que la touche  aura été enfoncée.

6. Procédure détaillée d'essais

6.1. Démarrage

Appuyer sur la touche 

L'instrument lance une procédure d'auto test et affiche le type de sonde connectée.

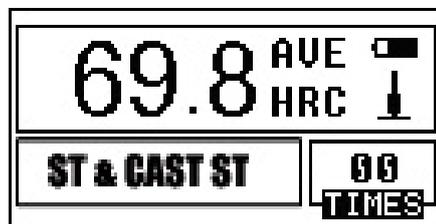


6.2. Marche arrêt

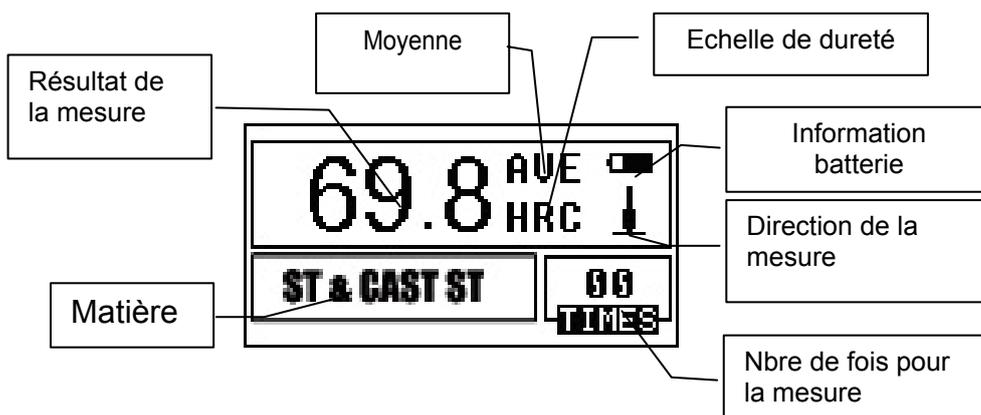
Le duromètre peut être allumé et éteint à tout moment par une pression sur la touche 

6.3. Essai

Lorsque l'auto test est terminé, l'écran suivant s'affiche.



6.3.1. Explication de l'écran d'accueil



6.3.2. Principe d'essai

Le test peut être effectué avec ces paramètres par défaut et la valeur mesurée sera affichée chaque fois qu'un essai sera fini.

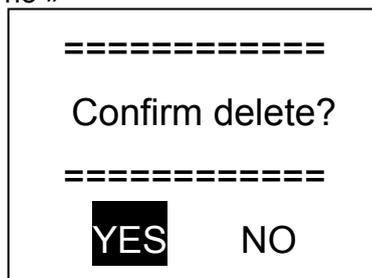
Si les moyennes ont été paramétrées, le compteur d'impact ajoutera 1 par mesure exécutée. Un bip long sera émis si la valeur excède la limite de tolérance.

Lorsque le nombre d'impact défini a été réalisé; 2 bips courts sont émis. Après 2 secondes, la valeur moyenne sera affichée avec un bip court.

6.3.3. Fonctions par touche directe

-  Presser la touche [save] pour sauvegarder une mesure ou un groupe de mesures. Dans le cas de moyenne, sauvegarde possible unique lorsque le nombre d'impacts, préalablement défini, a été réalisé.

-  Presser la touche [delete] pour supprimer le dernier résultat. La suppression doit être confirmée par « yes » ou « no »



-  Pour terminer une mesure par moyenne, avant d'avoir effectué tous les impacts, appuyer sur la touche [average].

-  Presser cette touche activer le rétro éclairage de l'écran LCD

-  Appuyer sur la touche [menu] pour accéder à l'interface de paramétrage.

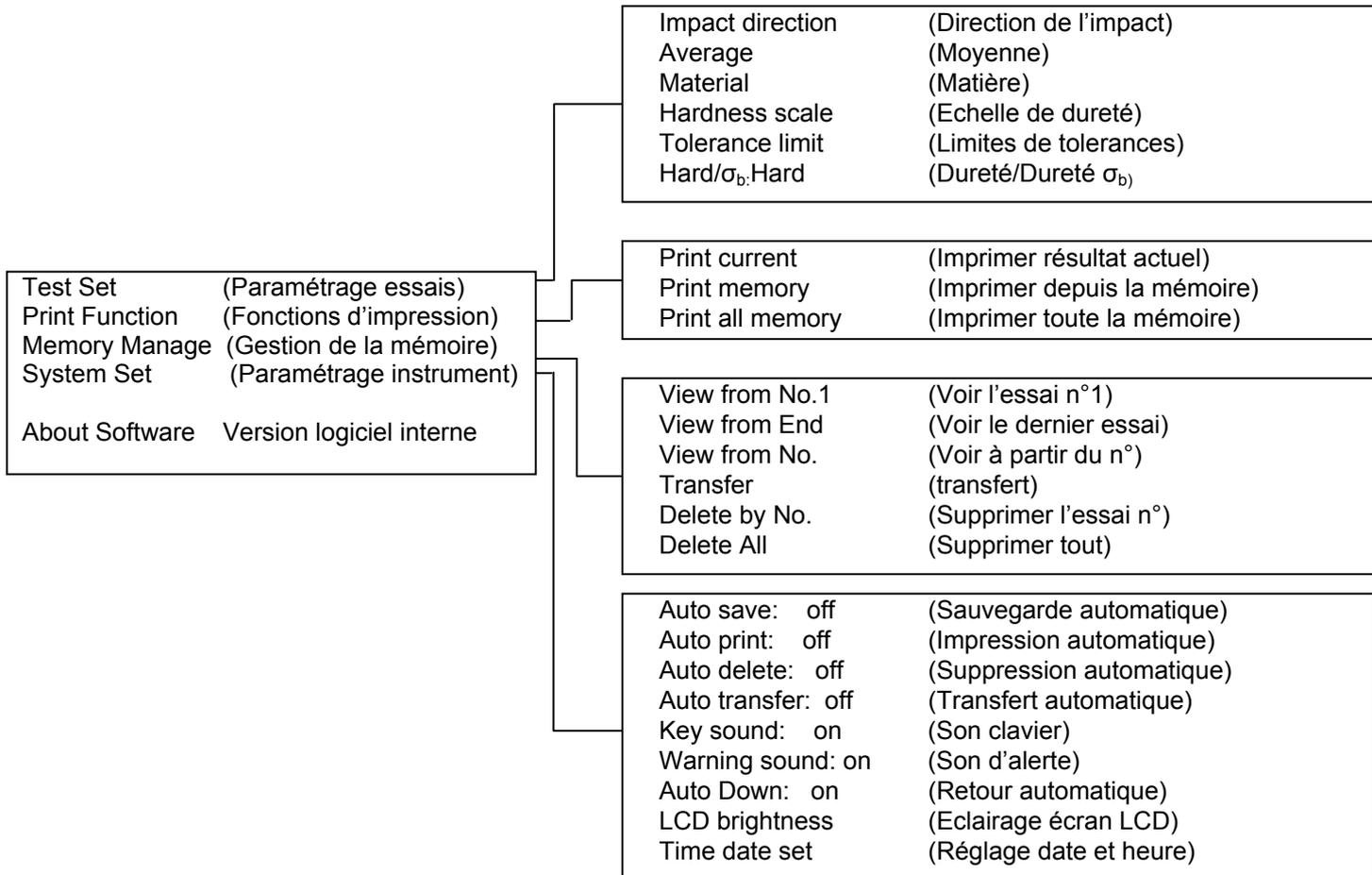
-  La touche [direction] permet de sélectionner l'orientation de la sonde durant l'essai.

-  La touche [time] permet de définir le nombre de d'impacts « fois », pris en compte dans la moyenne

-  Appuyer sur la touche [hard] pour sélectionner l'échelle de dureté désirée.

-  La touche [mat'l], material, permet de sélectionner la matière de l'échantillon.

6.4. Diagramme de structure du menu.



- 6.5.
- 6.6.
- 6.7.
- 6.8.
- 6.9.
- 6.10.
- 6.11.
- 6.12.
- 6.13.
- 6.14. Remplacement de la batterie

Le symbole de batterie clignotera si la capacité de batterie s'épuise. A ce moment, l'utilisateur peut remplacer la batterie endommagée selon les procédures suivantes.

Eteindre l'instrument

Dévisser, à l'aide de pièce de monnaie, le couvercle situé sur la face opposée au connecteur de sonde.

Mettre les nouvelles piles AA (LR6) en place.

Recycler les piles usagées

- 6.15. Raccordement du câble de transmission de données

Insérer la connexion 4 broches femelle côté instrument et le port USB côté PC.

7. Dépannage

Incident	Cause	Solution
Problème lors du démarrage	Batterie HS	Remplacer les piles
Pas de valeur de mesure	Câble de sonde endommagé	Remplacer le câble
Valeur incohérente	Calibration perdue	Effectuer nouvelle calibration

8. Maintenance

8.1. Corps de frappe (navette)

- Après 1000-2000 fois impacts, employez la brosse en nylon fournie pour nettoyer le tube guide et le corps d'impact du dispositif d'impact. Pour nettoyer le tube guide, dévissez l'anneau d'appui et sortez le corps d'impact (navette), introduire la brosse en nylon dans le sens des aiguilles d'une montre dans le tube guide. Quand la brosse atteint le fond, extraire celle-ci. Répétez l'opération 5 fois et montez le corps d'impact et l'anneau d'appui.

- Tout lubrifiant est absolument INTERDIT à l'intérieur du dispositif d'impact.

8.2. Procédure de maintenance standard.

- Si une erreur > à 2 HRC est constatée sur une étalon de dureté certifié, il est possible que l'embout du corps de frappe soit endommagé. Dans ce cas, prévoir son remplacement.
- Pour toutes autres anomalies, prendre contact avec notre service technique.

9. Transport et stockage

- L'appareil de contrôle devrait être stocké à température ambiante (+10 à +30°C), loin de vibration, du champ magnétique fort, du milieu corrosif, de l'humidité et de la poussière.
- Transport dans la mallette rigide fournie.

10. Exclusion de garantie

- 1 – Câble
- 2 – Ecran
- 3 – Corps de frappe
- 4 – Anneau d'appui
- 5 – Batterie
- 6 – Gaine d'armement.