

www.pce-france.fr



C/ Mayor, 53 - Bajo
02500 Tobarra
Albacete-España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-france.fr

NOTICE D'EMPLOI DU MESUREUR DE DURETÉ PCE-2500



TABLE DE MATIÈRES

1.	Préface.....	2
1.1.	Histoire.....	2
1.2.	Test de dureté Leeb (définition).....	2
2.	Caractéristiques et applications.....	3
2.1.	Introduction.....	3
2.2.	Spécifications.....	3
2.3.	Caractéristiques principales.....	4
2.4.	Applications.....	4
3.	Dessin de l'appareil.....	4
4.	Sigles utilisés.....	5
4.1.	Liste de sigles utilisés.....	5
4.2.	Mesure et tableau de conversion.....	5
5.	Préparation avant l'effectuer la mesure.....	6
5.1.	Requises de la pièce de travail.....	6
5.2.	Requises de poids pour la pièce de travail.....	6
5.3.	Requises de la surface durcie de la pièce de travail.....	7
5.4.	La surface de la pièce de travail ne doit pas être magnétique.....	7
5.5.	Tests dans des pièces de travail avec des surfaces courbes.....	7
5.6.	Support pour les pièces de travail pendant l'impact.....	7
5.7.	Pièces de travail avec des surfaces courbes.....	8
6.	Fonctionnement de l'appareil.....	8
6.1.	Description des touches.....	9
6.2.	Schéma de fonctionnement.....	10
6.3.	Allumage.....	11
6.4.	Configuration des paramètres.....	11
6.5.	Configuration de la fonction statistique.....	14
6.6.	Configuration de la mémoire.....	16
6.7.	Transfert de données.....	18
6.8.	Fonction de configuration.....	20
7.	Changement de dispositif d'impact.....	25
8.	Mesure.....	25
8.1.	Charge du ressort.....	25
8.2.	Prise de la mesure.....	25
8.3.	Test de force.....	26
9.	Maintenance et réparation.....	26
9.1.	Maintenance du dispositif d'impact.....	26
9.2.	Charge de la batterie.....	27
9.3.	Système de réglage.....	27
10.	Accessoires optionnels.....	29
11.	PCE-2500Software du PC.....	

1. Préface

1.1. Histoire

La méthode de mesure Leeb a été appliquée par la première fois à la technologie de mesure en 1978. Elle est définie comme le quotient de la vitesse de rebond d'un corps d'impact sur sa vitesse d'impact, multiplié par 1000. Les matériaux plus durs provoquent une vitesse de rebond supérieur que la vitesse de matériaux plus mous. Pour un groupe spécifique de matériaux (par exemple, acier, aluminium, etc.), la valeur de dureté Leeb représente une relation directe avec leurs propriétés de dureté. Pour le métal commun, en plus des courbes de conversion de dureté HL, il y a aussi des autres duretés statiques standard (HB, HV, HRC, etc.), vous permettront de convertir les valeurs de dureté HL en autres valeurs de dureté.

1.2. Test de dureté Leeb (définition)

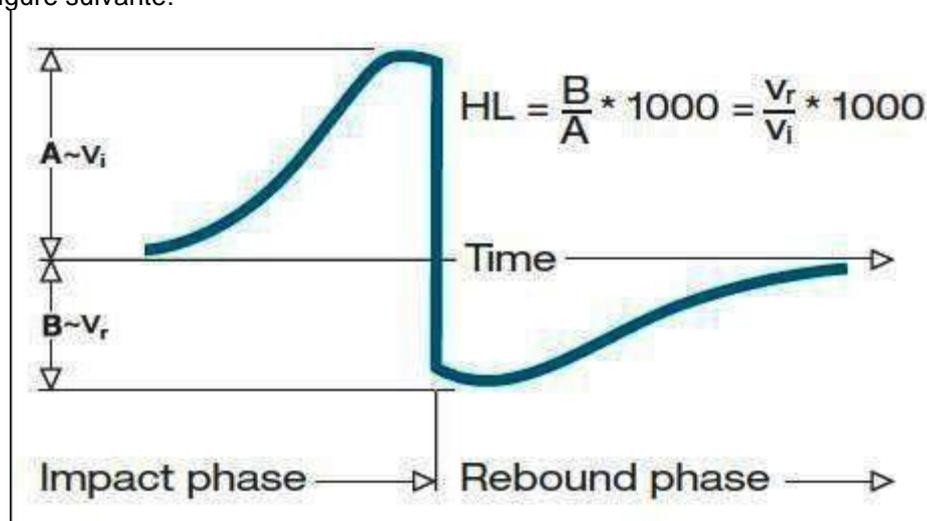
Le corps percuteur qui possède la pointe d'essai ronde de carbure de tungstène est impulsé contre la surface de l'échantillon grâce à un ressort de force que après rebondit et revient. À une distance de 1mm de la surface de l'échantillon, la vitesse de l'impact et rebond du corps percuteurs mesurée de la façon suivante: Un aimant reste intégré dans le corps percuteur, traversant la bobine dans le dispositif de la bobine, produit dans la bobine une tension électrique, proportionne la vitesse de l'impact. Les valeurs de dureté Leeb se calculent suivant la formule suivante:

$$HL = 1000 \times (V_r / V_i)$$

Où: HL: valeurs de dureté Leeb

V_r: vitesse de rebond du corps percuteur
V_i: vitesse d'impact du corps percuteur

Les valeurs de la tension des signaux de sortie, lorsque le corps percuteur traverse la bobine inductrice, sont illustrées dans la figure suivante:



Un mesureur de dureté Leeb mesure la dureté du matériel de l'échantillon en termes de dureté Leeb (HL), dont valeurs peuvent être convertis dans des autres unités de dureté (Rockwell B et C, Vickers, Brinelly Shore D).

2. Caractéristiques et Applications

Introduction

Cet appareil est un succès de l'avancé état de la technologie des mesureurs de force de métaux qui possède des nombreuses caractéristiques comme son poids léger, un maniement facile, un dessin intégré, écran d'haute contraste, fonctionnement à des températures basses, auto-compensation de la direction de l'impact, etc. Il peut être utilisé pour mesurer la dureté de presque tous les matériels de métaux ferreux et non ferreux pour les échelles de dureté Leeb, Rockwell C, B et A, Brinell, Vickers, Shore Strength.

PCE-2500 possède une capacité de mémoire de 400 blocs et 360000 données qui peuvent être téléchargées dans l'ordinateur via USB ou Bluetooth (optionnel). La valeur de mesure peut être imprimée depuis le mesureur avec une micro-imprimante par USB ou Bluetooth. Toutes les données stockées peuvent être consultées et lues dans le mesureur facilement.

PCE-2500 possède aussi une caractéristique unique, le dispositif d'impact peut être converti en D et DL simplement changeant le corps d'impact. Ce dispositif deus en un équivaut à deux dispositifs individuels. Avec cet accessoire optionnel, vous pouvez prendre des mesures dans une surface très étroite, comme le fond d'une rainure, ou des dents d'engrenage que le dispositif D ne peut pas atteindre.

La batterie de lithium rechargeable de 3,7V du PCE-2500 peut être chargée via USB avec l'ordinateur ou avec le chargeur de batterie dans une prise de courant. Grâce au software de données pour l'ordinateur, les clients peuvent télécharger les valeurs de mesure de leur PCE-2500 à leur ordinateur et effectuer des autres fonctions, comme enregistrer, effacer, créer un rapport d'essai et exporter les données à Excel.

Spécifications

- ✓ Principe: Mesure de dureté Leeb
- ✓ Dispositif d'impact: D/DL (optionnel)
- ✓ Précision: $\pm 2HL$ ($\pm 0.3\%$ @ $HL=800$)
- ✓ Écran: Digital avec haut contraste OLED
- ✓ Mode de visualisation: Normal/retourné vers le haut/ vers le bas
- ✓ Échelle de dureté: HL/HRC/HRB/HB/HV/HS/HRA/ σ_b
- ✓ Intervalle de mesure: HL200-960/HRC19-70/HRB13-109/HB20-665/HV80-940/HS32-99.5/HRA30-88
- ✓ Matériaux: 10 matériaux de métaux communs
- ✓ Interface: USB/RS232 pour le transfert de données, impression ou charge de batterie, Bluetooth pour transfert de données et impression (optionnel)
- ✓ Mémoire: il est possible de mémoriser et consulter 400 blocs et 360000 données
- ✓ Recalibrage: permis par l'utilisateur
- ✓ Alarme: Sur la limite ou sous la limite
- ✓ Indicateur: batterie faible
- ✓ Source d'alimentation: batterie de lithium de 3.7V rechargeable
- ✓ Allumage/Éteinte: Automatique
- ✓ Environnement de fonctionnement: $-40 \sim +80$ °C
- ✓ Taille: 148x44x22mm
- ✓ Poids net: 110g
- ✓ Norme: ASTMA956

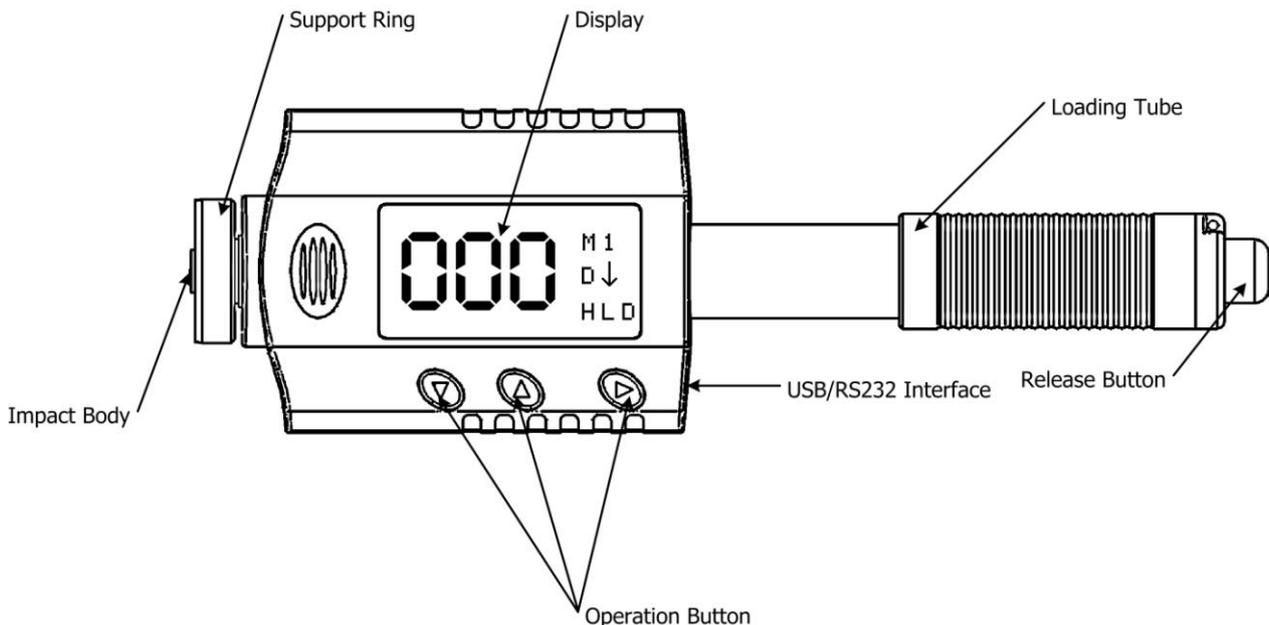
Caractéristiques principales

- ✓ Haute précision $\pm 0.3\%$
- ✓ Dessin intégré: combinaison de tête de lecture et processeur dans une seule unité
- ✓ Deux têtes de lecture en un: D-DL convertible
- ✓ Ample environnement de fonctionnement: $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$
- ✓ Allumage et éteinte automatique
- ✓ Écran OLED d'haute contraste: éclairci de zone obscure
- ✓ Agréable style de visualisation: Normal/retourné vers le bas/vers le haut
- ✓ Recalibrage autorisé par l'utilisateur

Applications

- ✓ Tests de dureté sur des machines installées ou des structures d'acier: par exemple, sur une pièce de travail grande et lourde ou sur des parties d'un système d'installation permanent.
- ✓ Examen rapide de multiples zones de mesure pour mesurer des variations de duretés sur des zones amples.
- ✓ Mesure de dureté des pièces produites dans la ligne de production.
- ✓ Identification de matériel métallique stocké dans un entrepôt.
- ✓ Analyse d'inefficacité de pièces fixes, récipient de pression, turbogénérateur.

3. Dessin de l'appareil



Impactbody: Corps percuteur Supportingring: Anneau de fixation Display: Écran
 Loadingtube: tube de charge USBInterface: PortUSB
 OperationButton: Touches de fonctionnement
 Releasebutton: Touches de déblocage

4. Sigles utilisés

Sigles	Signification
HLD	Valeur de dureté Leeb utilisé avec dispositif d'impact D
HB	Valeur de dureté Brinell
HRB	Valeur de dureté RockwellB
HRC	Valeur de dureté RockwellC
HSD	Valeur de dureté Shore
HV	Valeur de dureté Vickers
HRA	Valeur de dureté RockwellA
$\sigma_b(N/mm^2)$	Valeur de résistance

Mesure et tableau de conversion

Plage pour la mesure et conversion:

DISPOSITIF D'IMPACT D	HLD:200-900						
	HRC	HRB	HB	HV	HS	HRA	$\sigma_b(N/mm^2)$
	20.0-67.9	59.6-99.5				30-88	375-1710
ACIER	20.5-67.1		80-647	80-940	32.5-99.5		1170-2639
	19.6-62.4						740-1725
ALLIAGE D'ACIER		46.5-101.7		80-898			
ACIER INOXIDABLE			85-655	85-802			
COULÉ EN FONTE GRISE			93-334				
FONTE DE FERREUX			131-387				
ALLIAGE D'ALUMINIUM		24-85	30-159	75-227			
LAITON		13.5-95.3	40-173				
BRONZE			60-290				
CUIVRE			45-315				

	DISPOSITIF D'IMPACT DL		LDL:560-950	
	HRC	HRB	HB	HV
ACIER	20.6-68.2	37.0-99.9	81-646	80-950
				30.6-96.8

5. Préparation de la mesure

Requises de la pièce de travail

La température de surface de la pièce de travail devrait être inférieure à 120°C

Les pièces de travail doivent avoir une surface métallique lisse et stable pour ainsi éviter des mesures erronées provoquées par des surfaces rugueuses et striées. La rugosité la pièce de travail ne doit pas dépasser 2 μ m.

Requises de poids pour la pièce de travail

Pour des pièces de travail compactes qui dépassent les 5kg, on ne nécessite pas aucun support.

Les pièces de travail qui pèsent entre 2 et 5kg et les surfaces qui pèsent plus mais possèdent des parties proéminentes ou des murs fins, doivent être placées sur un support solide de sorte qu'elles soient fixes et ne se déplacent pas avec l'impact.

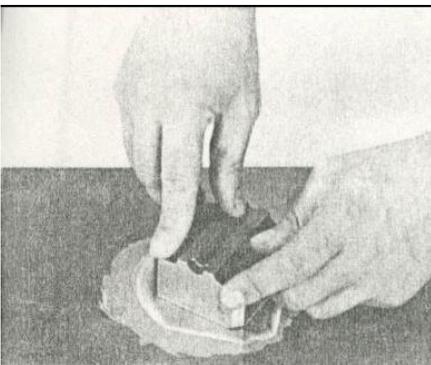
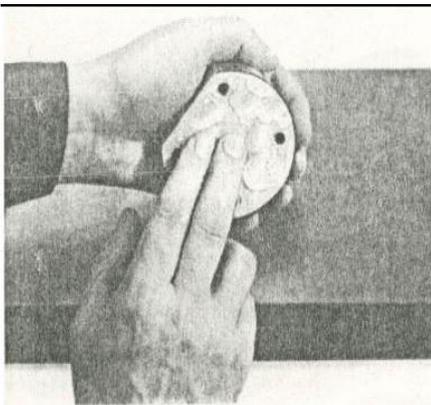
Les pièces de travail de moins de 2kg devront être fermement unies à un support stable qui pèse plus de 5kg.

Pour la fixation des pièces:

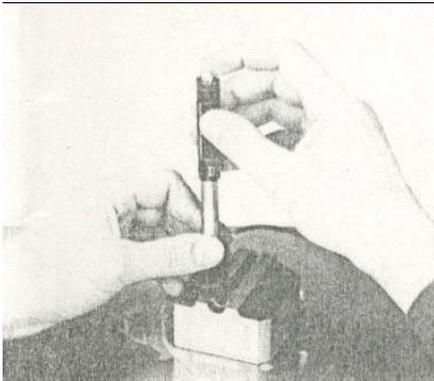
- ✓ La surface de fixation de la pièce de travail devrait être plate, être placée parallèlement à la base et être stable.
- ✓ Il s'appliquera une fine pâte d'accouplements sur la surface de contact de la pièce de travail.
- ✓ La pièce de travail doit être fermement appuyée sur la surface de la base de fixation, ajustez-la avec un mouvement circulaire.
- ✓ La direction de l'impact doit être perpendiculaire à la surface de fixation.
- ✓ Pour procéder à la fixation, respecter les requises suivantes:
- ✓ La surface de fixation de la pièce de travail et la surface de la base de fixation devraient être plates, et placés d'une façon parallèle et stable.
- ✓ La direction de l'impact doit être perpendiculaire à la surface de fixation.
- ✓ L'épaisseur minimum de la fixation pour la pièce de travail est de 5mm.

Fixation appropriée:

Obtenir une fixation correcte requiert un peu de pratique. Si vous fixez des pièces de travail de façon inefficace, vous pouvez obtenir des amples différences dans des mesure individuelles, avec des valeurs trop basses et dont opération se caractérise par un bruit vibrant après l'impact de la pointe d'impact. Exemple pour la fixation d'une pièce de travail à une plaque base:



Frottez les deux parties au même temps que vous faites pression fermement sur la pièce de travail qui est placé sur la plaque base



Un conseil spécial pour obtenir une union uniforme et intégrale entre la pièce de travail et son support dans la fixation est d'éliminer des résidus dans la surface de travail. La variation résultante dans les valeurs de mesure est très basse.

Requises de la surface endurcie de la pièce de travail

L'acier en couches endurcies, surtout l'acier cémenté produit des valeurs basses qui sont très inférieures lorsque l'intensité du durcissement est basse à cause de son noyau mou. À l'heure de mesurer avec un dispositif d'impact D/DL la profondeur de la couche endurcie ne doit pas inférieure à 0,8mm.

La surface de la pièce de travail ne doit être magnétique

Pour des pièces de travail avec des surfaces courbées avec des rayons de courbure de moins de 30mm, vous devez utiliser un anneau de fixation petit

Support pour les pièces de travail pendant l'impact

Type de dispositif d'impact	Classification de test de Poids moyen	Léger
D/DL plus de 5kg	2-5kg	0.05-2kg

Lorsque vous mesurez la dureté avec PCE-2500, vous devez considérer les points suivants: Malgré le bas indice de masse du corps percuteur et de la faible énergie de l'impact, une force d'impact relativement élevée de courte durée se génère lorsque le corps percuteur frappe la surface de mesure. La force d'impact maximum d'un dispositif d'impact D/DL est de 900N.

Pour des pièces de travail lourdes et compactes, il n'est pas nécessaire de respecter des précautions déterminées. Les échantillons ou pièces de travail plus petites et légères qui reçoivent cette force produisent des valeurs basses trop inférieures et aussi trop variables. Même avec des pièces de travail grandes ou lourdes avec des parties avec des murs fins ou saillantes plus fines il est possible de les abîmer avec l'impact. Dépendant de la fréquence de l'action de rendement résistante, la valeur estimée résultera trop basse ou trop haute. Dans des nombreuses situations, les possibles problèmes peuvent être révisés de la façon suivante:

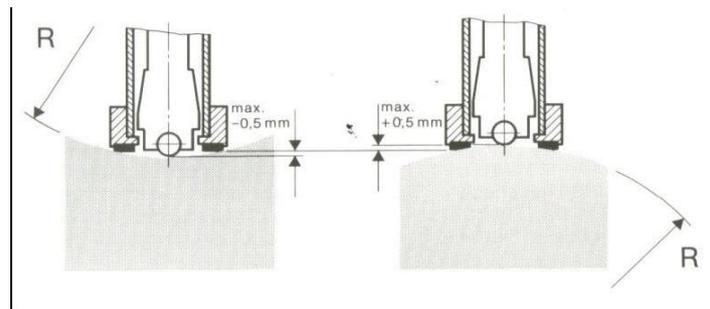
a) Les pièces de travail de poids moyen et les plus lourdes avec des saillants ou des murs fins devraient être placées sur un support solide pour éviter qu'elles se déplacent ou plient pendant le test d'impact. Les pièces de travail de poids léger devraient être fixées fermement à un support glissant comme une plaque base lourde. Il ne sert à rien de les fixer à un tour, car les pièces de travail seront exposées à des tensions et il ne s'obtient une rigidité. En règle générale, les valeurs obtenues seraient trop basses et refléteront des variations excessives.

Pièces de travail avec des surfaces courbes

Les calibreurs d'impacts fonctionnent correctement seulement si le corps percuteur est dans une position déterminé dans le tube conducteur dans le moment d'impacter contre la surface d'essai. Dans la position normale, la pointe sphérique d'essai apparaît automatiquement, lorsque vous testez avec des pièces de travail plates et convexes ou cylindriques (comme des pièces rondes), à la fin du tube conducteur.

Cependant, lorsque vous mesurez des surfaces concaves sphériques ou cylindriques, le corps percuteur continue à être plus vide dedans le tube conducteur ou sailli plus rapidement. De cette façon, avec ce type de surfaces courbes, il convient de noter que le rayon de courbure ne reste au-dessous des valeurs indiquées dans la figure suivante.

Les tests avec des surfaces courbes doivent être effectués avec l'anneau de fixation petit.



Impact des dispositifs type D Rmin=30mm

Pour des dispositifs d'impact D, il y a des anneaux de fixation spéciaux pour adapter rayons inférieurs ou des surfaces convexes ou concaves.

6. Fonctionnement

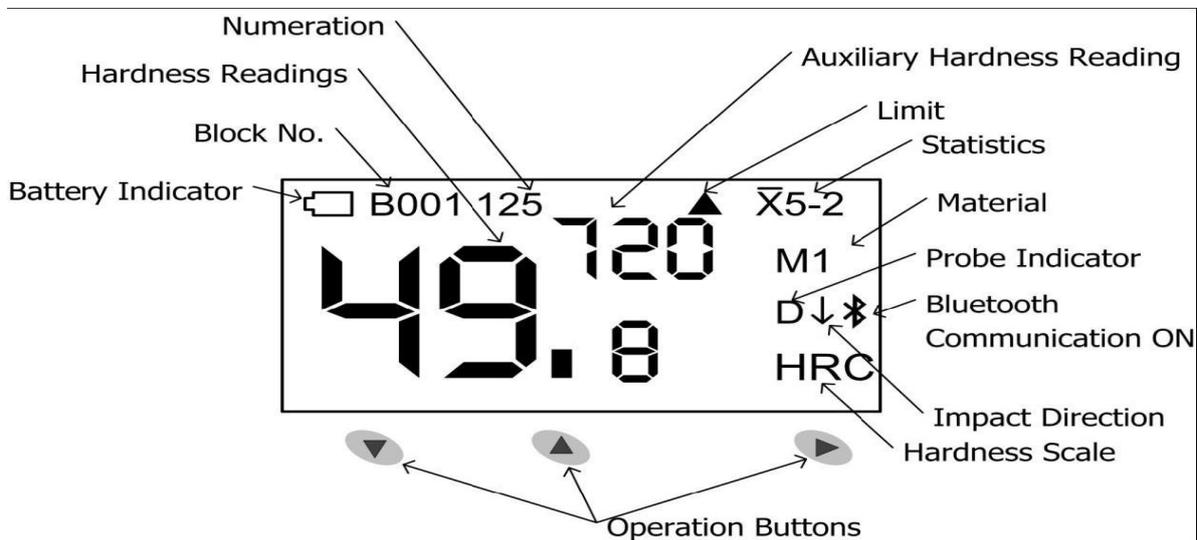


Figure6-1 Description de l'écran
 Numeration: Numération
 Hardness readings: Lectures de dureté
 Blockno.: No. De bloc
 Battery indicator: Indicateur de batterie
 Auxiliary hardness reading: Lecture auxiliaire de dureté
 Limit: Limite
 Statistics: Statistique
 Material: Matériel
 Probe indicator: Indicateur de la sonde
 Bluetooth Communication ON: Communication par Bluetooth ON
 Impact direction: Direction de l'impact
 Hardness scale: Échelle de dureté
 Operation buttons: Touches de fonctionnement

Description des touches

- ▼: Touche descendre
 - ❖ Déplacer le curseur vers le bas ou horizontalement.
 - ❖ Espace unique ou mode d'écran double.
 - ❖ Éliminer lecture actuelle après configurer statistique
- ▲: Touche vers le haut
 - ❖ Déplacer le curseur vers le haut.
 - ❖ Changer la valeur ou la chiffre de 0 à 9.
 - ❖ Espace normale ou mode d'écran verticale.
- : Touche de confirmation
 - ❖ Entrer dans le menu principal.
 - ❖ Confirmer l'option sélectionnée.

Schéma de fonctionnement

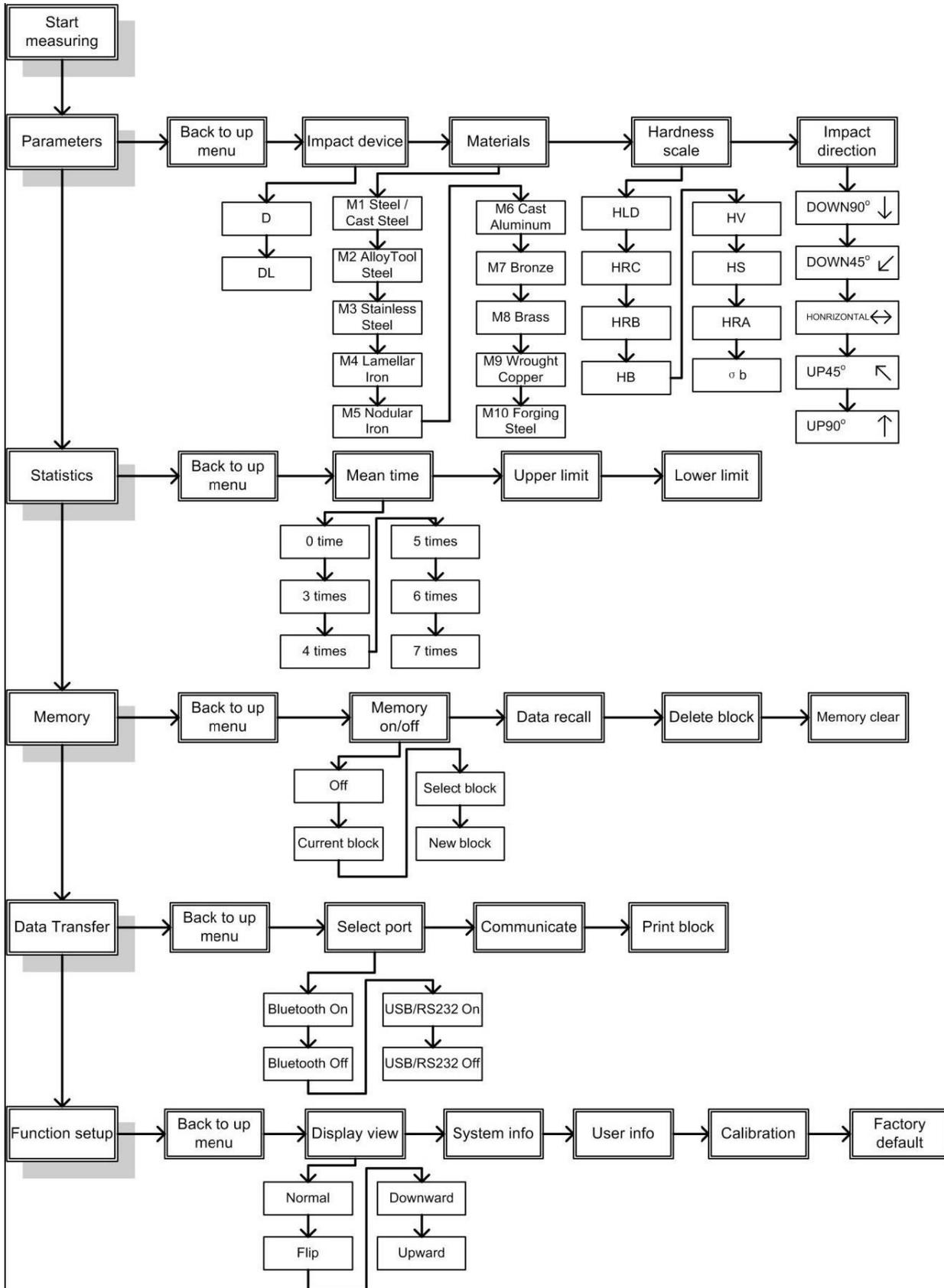


Figure 6-2 Schéma du fonctionnement

Allumage

PCE-2500 possède la fonction d'allumage automatique lorsque vous prenez la mesure et éteinte automatique après une minute d'inactivité.

Pour allumer le mesureur, poussez le tube de charge vers le mesureur jusqu'à bloquer le corps percuteur dedans la sonde. Ensuite, laissez que le tube de charge revient à sa position originale. L'appareil s'allumera. L'écran montrera le logo du fabricant par une seconde et ensuite entrera dans le mode de mesure, maintenant vous pouvez commencer la mesure. Dans ce moment, tous les paramètres s'effectueront par défaut de fabrication (mesureur nouveau) ou selon le dernier réglage avant d'être éteint.

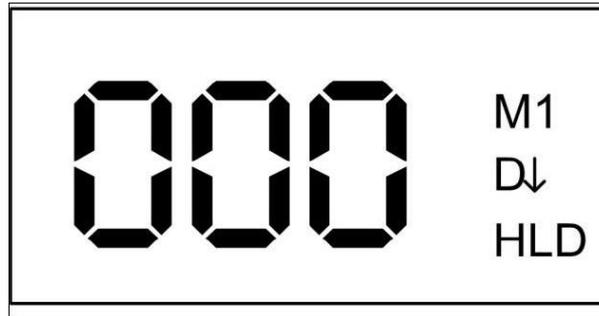


Figure 6-3 Mode de mesure

Si les paramètres ont été installés, commencez à prendre des mesures directement. S'il est nécessaire de changer les paramètres, appuyez sur la touche de confirmation ► pour accéder au menu principal.

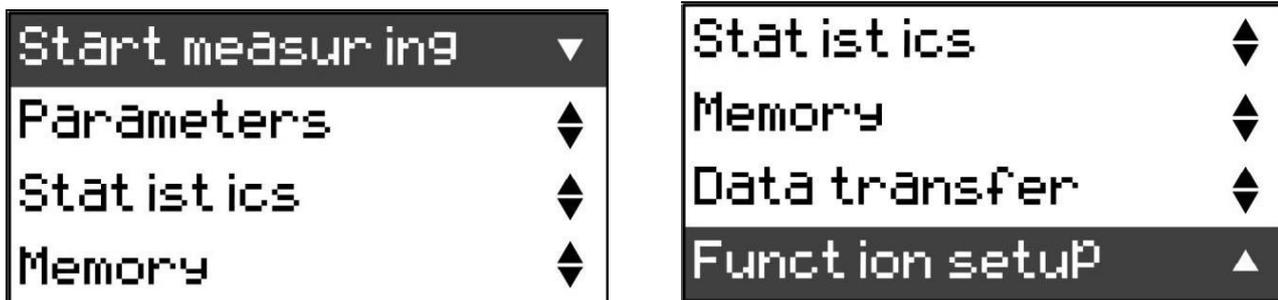


Figure 6-4 Menu principal

Après entrer dans le menu principal, appuyez sur ▼ ou ▲ pour vous déplacer entre les différentes options, Appuyez sur la touche ► pour accéder/confirmer l'options. Lorsque la configuration des paramètres est finie, ces paramètres resteront dans la mémoire.

Configuration des paramètres

Dans PCE-2500, tous les paramètres peuvent être sélectionnés ou changer de menu PCE-2500 système par l'opérateur. Lorsque vous appuyez sur les trois touches (▼, ▲, ►) dans le visage du testeur, qui peut changer facilement les paramètres nécessaires et activer els fonctions requises par le système logique, menu amical, même s'il n'est pas nécessaire de lire les instructions.

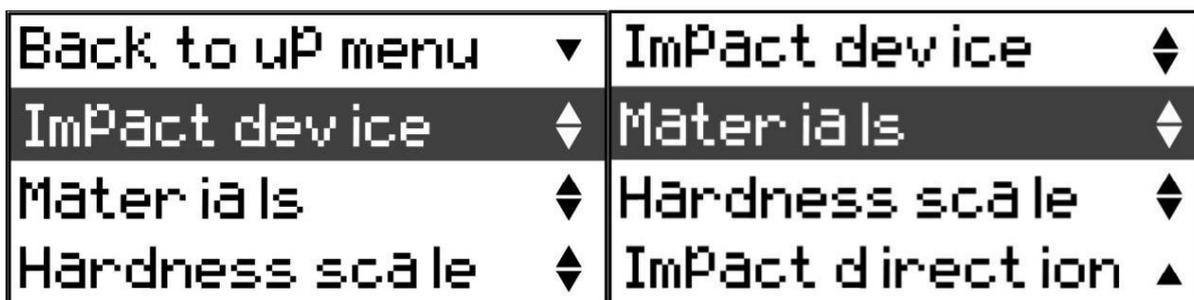


Figure 6-5 Menu paramètres

6.4.1. Fonctions des touches

▼: Touche descendre

- ❖ Déplacer le curseur vers le bas ou horizontalement.
- ❖ Espace unique ou mode d'écran double.
- ❖ Éliminer lecture actuelle après configurer statistique

▲: Touche monter

- ❖ Déplacer le curseur vers le haut.
- ❖ Changer la valeur ou la chiffre de 0 à 9.
- ❖ Espace normal ou mode d'écran vertical.

►: Touche de confirmation

- ❖ Accéder au menu principal.
- ❖ Confirmer l'option sélectionnée.

6.4.2. Dispositif d'impact

PCE-2500 est équipé avec sonde interne D. Le dispositif d'impact de PCE-2500 peut fonctionner comme une sonde standard lorsque le corps d'impact D est utilisé, il peut aussi fonctionner comme une sonde spéciale DL lorsqu'on utilise le corps percuteur DL est utilisé. S'il vous plaît, configurez le dispositif d'impact comme D lorsque vous utilisez la sonde D et configurez le dispositif d'impact comme DL lorsque vous utilisez la sonde DL.

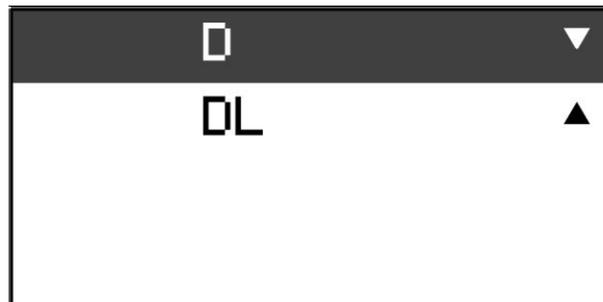


Figure 6-6 Sélection du Dispositif d'Impact

Après sélectionner le dispositif d'impact, vous visualiserez sur l'écran "Successfully", ensuite, vous reviendrez au menu de paramètres.

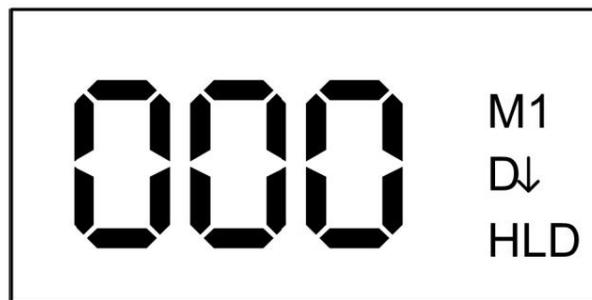


Figure 6-7 Mode de mesure avec le dispositif d'impact D

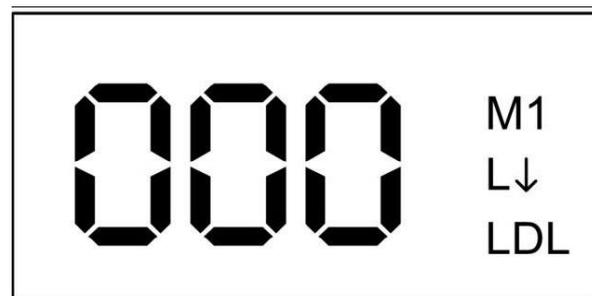


Figure 6-8 Mode de mesure avec le dispositif d'impact DL

6.4.1. Sélection de matériaux

Vous devez considérer le matériel que vous allez tester avant que l'échelle de dureté. C'est à dire, le matériel doit être sélectionné correctement si vous voulez avoir une échelle différente à HLD. Choisissez les matériaux du menu de paramètres et appuyez sur la touche ► il apparaîtra le sous-menu. Ensuite vous visualiserez 9 matériaux dans trois écrans. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour vous déplacer entre les différents matériaux. Après, appuyez sur la touche ► pour confirmer et revenir au menu de paramètres.

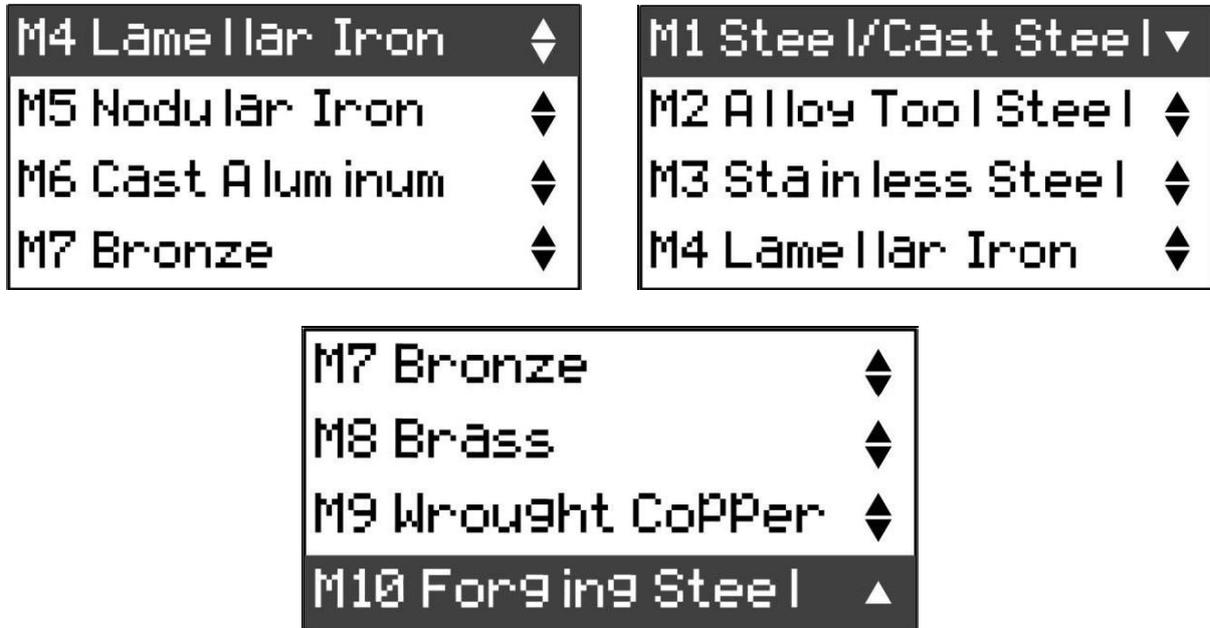


Figure 6-10 Échelle de dureté

6.4.1.Direction de l'impact

Choisissez la **direction de l'impact** ("Impact Direction") depuis le menu de paramètres et appuyez sur la touche ► pour accéder au sous-menu. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner des différentes directions de l'impact. Ensuite, appuyez ► pour confirmer la sélection et revenir au menu de paramètres. La direction de l'impact par défaut est vers le bas.

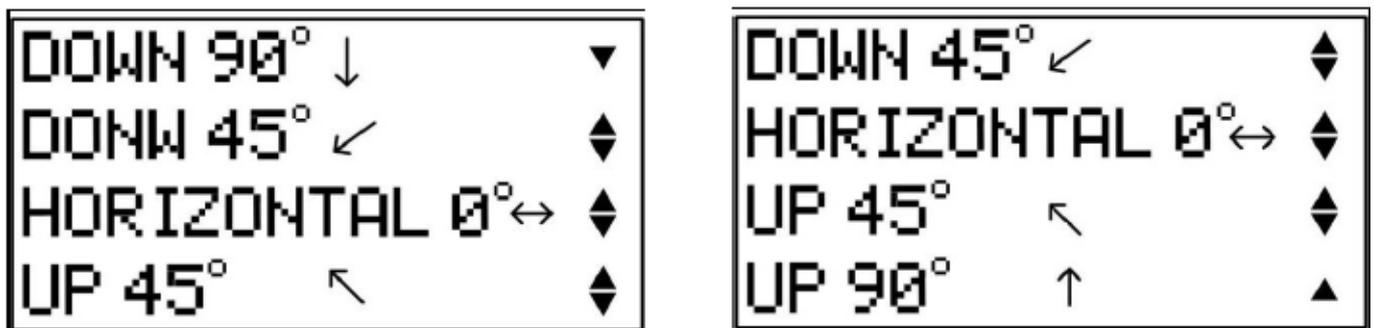


Figure 6-11 Direction d'impact

Configuration de la fonction statistique

Choisissez la fonction statistique ("**Statistics**") depuis le menu principal et appuyez sur la touche ► pour accéder au menu de statistiques. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner l'option que vous souhaitez régler. Lorsque vous avez choisi l'option, appuyez sur ► pour confirmer cette sélection.

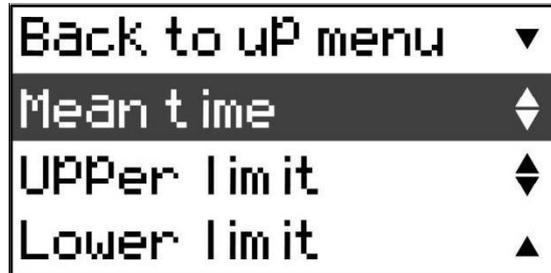
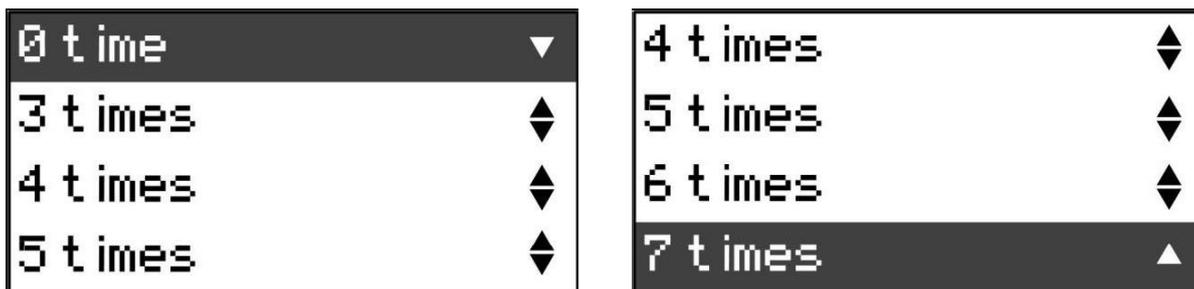


Figure 6-12 Menu Statistiques

6.5.1. Temps moyen

Choisissez le temps moyen (**Mean time**) depuis le menu de statistiques et appuyez sur ► pour accéder au sous-menu. Ensuite, appuyez sur la touche ▼ ou ▲ pour sélectionner des différents temps moyens, après, appuyez sur la touche ► pour confirmer la sélection et revenir au menu de statistiques. Le temps moyen prédéterminé est 0.



6-13 Temps Moyen

Après régler le temps moyen, les informations statistiques se montreront dans le mode de mesure. Lorsque le mode de visualisation choisi est différent, l'information montrée dans le mode de mesure est légèrement différente.

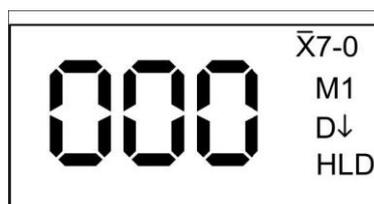


Figura 6-14 Pantalla horizontal

NO .	HLD
01	565
02	563
03	564
04	566
05	564
06	565
07	567
AVE	564
MIN	563
MAX	567
S	01
M 1	↓

Figure 6-15 Écran vertical

6.5.1. Éliminer les valeurs de mesure

Après installer le temps moyen, afin d'éviter l'erreur causée par des valeurs anomales dans le calcul, vous pouvez éliminer les valeurs actuelles de la façon suivante. Introduisez le mode de visualisation vertical, ensuite appuyez sur ▼ pour effacer la valeur de mesure actuelle. Toutes les valeurs mesurées depuis ce moment jusqu'à le no. 01 peuvent être éliminés un par un. Si la mémoire est en ON dans ce moment, les valeurs correspondantes de mesure dans le bloc de mémoire aussi s'élimineront.

6.5.2. Limite maximum

Choisissez la limite maximum ("Upper limit") du menu de statistiques et appuyez sur la touche ► pour accéder au sous-menu. Appuyez sur la touche ▼ ou ▲ pour sélectionner la valeur pour l'alarme de la limite maximum et appuyez sur la touche ▼ pour déplacer le curseur et sélectionner le numéro que vous souhaitez modifier. Appuyez sur la touche ▲ pour modifier la valeur du chiffre choisi (cycle 0-9) et appuyez sur la touche ► pour confirmer la sélection et revenir au menu de statistiques. La valeur par défaut de l'alarme de la limite maximum est de 999(HLD). Lorsque les utilisateurs établissent la valeur pour la alarme de limite maximum, il est nécessaire de considérer les valeurs de degré de dureté correspondantes à toutes les échelles de dureté.

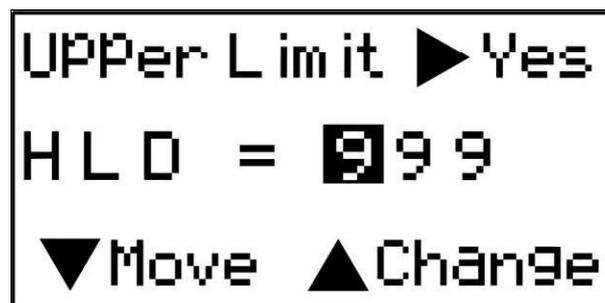


Figure 6-16 Alarme da la limite maximum

6.5.3. Limite minimum

Sélectionnez la limite minimum ("Lower limit") du menu de statistiques et appuyez sur ► pour accéder au sous-menu. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner la valeur d'alarme de la limite minimum que vous souhaitez régler et appuyez sur la touche ▼ pour déplacer le curseur et sélectionner le numéro que vous voulez modifier. Appuyez sur la touche ▲ pour modifier la valeur du chiffre choisi (cycle 0-9) et appuyez sur la touche ► pour confirmer la sélection et revenir au menu de statistiques. La valeur par défaut de l'alarme de la limite minimum est 001(HLD).

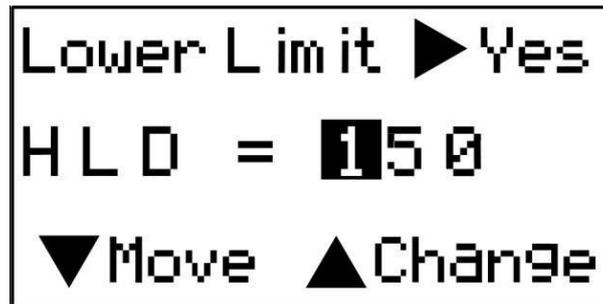


Figure 6-17 Alarme de limite minimum

Configuration de la mémoire

Sélectionnez "**Memory on/off**" depuis le menu de mémoire et appuyez sur la touche ► pour accéder au sous-menu.

Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner l'option que vous souhaitez régler et appuyez sur la touche ► pour confirmer cette option.

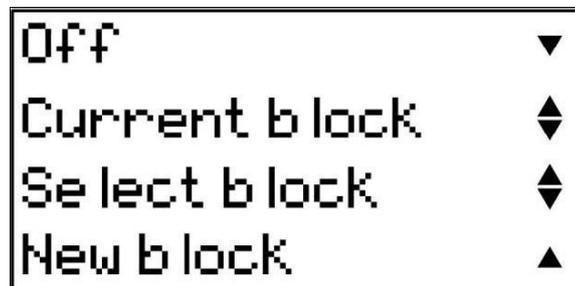


Figure 6-19 Menu Memory on/off

- **Off**: Si cette option est la choisie, l'appareil stockera les valeurs mesurées. Lorsque l'opération a été effectuée correctement, vous visualiserez sur l'écran de l'appareil "Successfully". L'écran reviendra au menu de mémoire en 1seg. La fonction prédéterminée de la mémoire est Off.

- **Current block**:(Bloc actuel) Si cette option est la choisie, l'appareil stockera la valeur mesurée dans le bloc actuel. Lorsque l'opération a été effectuée correctement, vous visualiserez sur l'écran de l'appareil "Successfully". L'écran reviendra au Menu de mémoire en 1seg. Le bloc actuel est le bloc de stockage établi par l'utilisateur par la dernière fois. Si la capacité de ce bloc de stockage est remplie, un nouveau bloc après cela sera créé automatiquement. Le bloc de mémoire par défaut es 001.

Après sélectionner le bloc actuel "Current block", vous visualiserez dans la partie supérieure du mode de mesure le numéro de bloc actuel et le numéro de la valeur de mesure de ce bloc, par exemple, "B001 001", indiquant le premier bloc et la première valeur mesurée.

- **Selec tblock**:(Sélectionner bloc) Appuyez sur la touche ► pour accéder dans la fenêtre "Select block". Dans cette fenêtre, le bloc actuel peut être établi comme n'importe quel bloc actuel des blocs existants. Appuyez sur la touche ▼ pour déplacer le curseur et choisir la valeur du no. Du group modifié, commençant par les centaines, dizaines, unités successivement. Lorsque le curseur se déplace à l'option de Revenir ("Back"), appuyant sur la touche ►, l'appareil revient au menu de mémoire. Appuyez sur la touche ▲ pour modifier la valeur dans le chiffre choisi (cycle 0-9). Lorsque l'installation est finie, appuyez sur ► pour confirmer la configuration. Quand l'opération a été effectuée correctement, vous visualiserez sur l'écran de l'appareil "Successfully". L'écran reviendra au menu de mémoire en 1 sec. Si l No. De groupe choisi par l'utilisateur est au-delà du No. Total de groupe, vous visualiserez "Block not exist" sur l'écran de l'appareil. L'écran reviendra à la fenêtre "Select block" en 1 sec.



Figure 6-20 Fenêtre "Select block"

- **New block:** Si vous choisissez cette option, un nouveau bloc sera créé comme bloc actuel. Lorsque l'opération a été effectuée correctement, vous visualiserez sur l'écran de l'appareil "Successfully". L'écran reviendra au menu de mémoire en 1 sec. Il est possible de créer dans l'appareil un total de 400 blocs. Et dans chaque bloc on peut stocker 999 données. Lorsque la capacité de stockage de tous les blocs est remplie, vous visualiserez "Out of storage" sur l'écran de l'appareil. Dans ce moment, les utilisateurs peuvent vider la mémoire ou éliminer les blocs de mémoire pour libérer de l'espace de stockage. Les utilisateurs peuvent voir l'état de stockage grâce à "System info" (Information du système).
- Si les utilisateurs n'effectuent pas aucune modification, peuvent appuyer sur ▼ et ▲ au même temps pour revenir au menu de mémoire.

6.6.2. Récupération de données

Sélectionnez "Data recall" (Récupération de données) depuis le menu de mémoire et appuyez sur la touche ► pour accéder dans la fenêtre de sélection du no. de bloc. Tous les blocs mémorisés dans l'appareil sont montrés dans la fenêtre; un maximum de 9 blocs de numéros est montré dans chaque écran. Vous visualiserez dans le coin supérieure gauche de l'écran "Change page" (Changer la page). Le contenu montré peut être modifié appuyant sur la touche ▼ ou ▲. Lorsque vous sélectionnez la page du bloc que vous souhaitez voir, appuyez sur la touche ► pour changer "Change page" dans le coin supérieur gauche en "Back". Appuyez sur la touche ▼ pour changer la position horizontale du curseur et choisissez le numéro de bloc que vous souhaitez voir. Appuyez sur la touche ► pour accéder dans la fenêtre de récupération de données ("Data Recall"). La fenêtre inclut quatre files avec trois colonnes. La première file est utilisée pour montrer le numéro de bloc, le total de page et le numéro de page actuel. Les valeurs mesurées sont stockées dans la deuxième file jusqu'à la quatrième file. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour aller à la page suivante ou à la page antérieure et voir les valeurs de mesure stockées. Au même temps, appuyez sur la touche ▼ et ▲ pour voir la valeur de mesure, l'échelle de dureté, le matériel et la direction de l'impact de façon alterne. Appuyez sur la touche une fois pour changer le contenu une fois.

Dans la fenêtre de "Data recall", appuyez sur la touche ► pour revenir au numéro de bloc, fenêtre de sélection. Appuyez sur "Back" pour revenir au menu de mémoire ("Memory menu"). Egalement au même temps appuyez sur la touche ▼ et ▲ pour revenir au menu de mémoire directement.

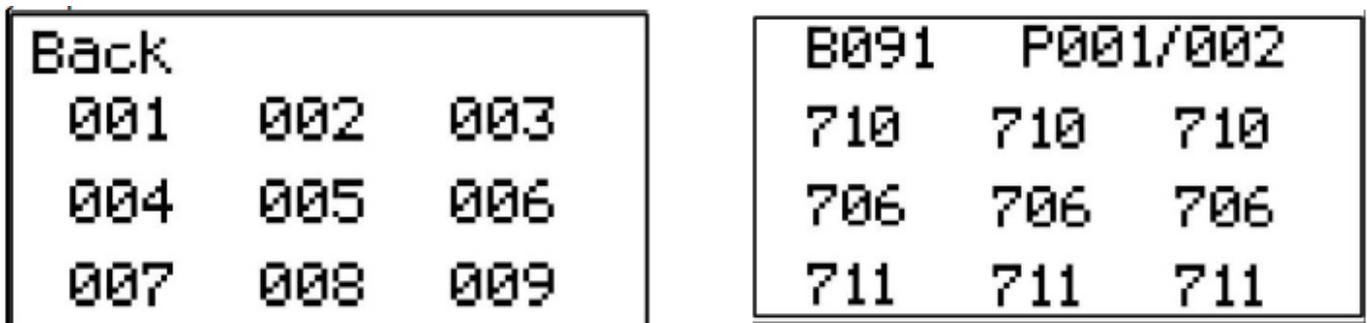


Figure 6-21 Récupération de données

6.6.2. Éliminer un bloc

Choisissez "Delete block" du menu de mémoire et appuyez sur la touche ► pour entrer dans la fenêtre de sélection de bloc. Tous les blocs stockés dans l'appareil sont montrés dans l'interface. Un maximum de neuf numéros de bloc se montre sur l'écran. Dans la partie gauche de l'écran, il apparaîtra "Change page" (Changer de page). Le contenu à montrer peut être modifié appuyant sur la touche ▼ ou ▲. Lorsque vous choisissez la page du bloc que vous souhaitez supprimer, appuyez sur la touche ► pour transformer le message de "Change page" dans le coin supérieur gauche de l'écran en "Back" (Revenir). Appuyez sur la touche ▼ pour changer la position verticale du curseur et appuyez sur la touche ▲ pour changer la position horizontale du curseur. Choisissez le numéro de bloc que vous souhaitez effacer et appuyez sur la touche ►. L'écran de confirmation se montrera dans l'appareil pour rappeler si ce bloc a été effacé. Confirmez si vous voulez éliminer ce bloc et appuyez sur la touche ► pour l'éliminer. Lorsque l'opération a été effectuée correctement, vous visualiserez sur l'écran de l'appareil "Successfully". Appuyez sur la touche ► pour revenir à la fenêtre de sélection de no. De bloc. Appuyez sur "Back" pour revenir au menu de mémoire. Également au même temps, appuyez sur ▼ et ▲ pour revenir au menu de mémoire directement. Après éliminer le bloc, toutes les données de ce bloc se perdent. En conséquence, faites attention avec cette opération. Après éliminer ce bloc, son espace de stockage peut être installé comme bloc actuel pour continuer avec le service.

6.6.3. Effacer la mémoire

Sélectionnez "Memory clear" (Effacer la mémoire) depuis le menu de mémoire et appuyez sur la touche ►, et un message de confirmation se montrera dans l'appareil. Appuyez sur la touche ► pour confirmer et vider la mémoire. Lorsque la mémoire se vide, l'appareil montrera le message "Please wait" (S'il vous plaît, attendez). Lorsque la mémoire est vide, l'appareil montrera le message "Successfully". Appuyez sur la touche ▼ pour revenir au menu de mémoire. Lorsque la mémoire est vide, tous les blocs et les données stockées dans l'appareil se perdront. En conséquence, faites attention avec cette opération.

Transfert de données

Choisissez transfert de données depuis le menu principal et appuyez sur la touche ► pour insérer les données du menu de transfert.



Figure 6-22 Transfert de données

6.7.1. Sélectionner port

Choisissez "Select port" du menu de transfert de données et appuyez sur la touche ► pour accéder au menu "Select port" (sélectionner port).

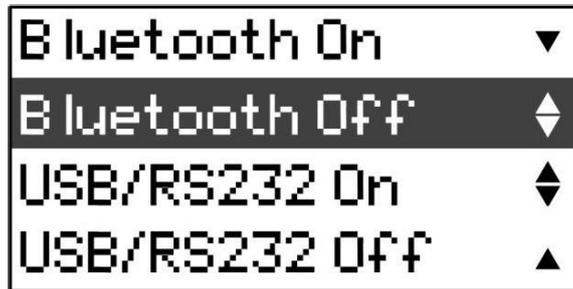


Figure 6-23 Sélectionner port de communication

Il y a deux formes de se communiquer avec le PC ou l'imprimante, une est via le Bluetooth, et une autre est via USB/RS232. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner entre les différentes options et ensuite appuyez sur la touche ► pour confirmer.



Figure 6-24 Communication via USB/RS232



Figure 6-25 Communication via Bluetooth

Via USB/RS232 ou interface Bluetooth, les valeurs d'essai peuvent être téléchargées au PC ou imprimées grâce à la micro-imprimante avec le câble d'interface spécifique ou grâce à la connexion sans fils. Il y a deux formes de transférer des données. La première forme est le transfert "on line". Les valeurs d'essai seront transférées lorsque vous prenez des mesures une par une. Le deuxième transfert est depuis la mémoire.

6.7.2. Transfert on line

- 1) Connectez le PCE-2500 à un PC ou une micro-imprimante avec le câble spécifique d'USB/RS232 ou via connexion Bluetooth.
- 2) Initiez le software SADT dans le PC ou allumez la micro-imprimante.
- 3) La prise de mesures et les données seront téléchargées au PC ou seront imprimées une par une.

Note: S'il vous plaît, assurez-vous que la connexion entre le PC et le mesureur est correcte. (Voir 11.3.1. Introduction à l'interface principale)

6.7.3. Transfert depuis la mémoire

- 1) Connecter PCE-2500 au PC avec le câble ou via Bluetooth.
- 2) Allumez le PCE-2500 et accédez au menu principal.
- 3) Installez le port de communication depuis "Data transfer" → "Select port", (transfert de données → sélectionner port).
- 4) Sélectionnez "Data transfer" → "Communicate" (transfert de données → communication, et il se montrera "Transferring Press any key back", cela signifie que le PCE-2500 est au mode de communication. S'il vous plaît, considérez que tous les transferts de données doivent être effectués de cette manière. Donc, s'il vous plaît, maintenez ce mode lorsque vous effectuez le transfert de données. Quand vous sortez de ce mode, vous ne pouvez pas faire aucun transfert de données sauf dans le mode de mesure normal pour le transfert online.
- 5) Initiez le software dans le PC et appliquez l'outil nécessaire pour télécharger les données de la mémoire.

Note: S'il vous plaît, assurez-vous que la connexion entre le PC et le mesureur est correcte. (Voir 11.3.1. Introduction à l'interface principal)

6.7.4. Imprimer un bloc

Sélectionnez "Print block" (imprimer bloc) depuis le menu de transfert de données et appuyez sur la touche ► pour le confirmer. Ensuite, l'appareil entrera dans l'interface d'impression de blocs. S'il vous plaît, considérez qu'avant d'imprimer, d'abord vous devez sélectionner le port d'impression (Voir 6.7.1.)

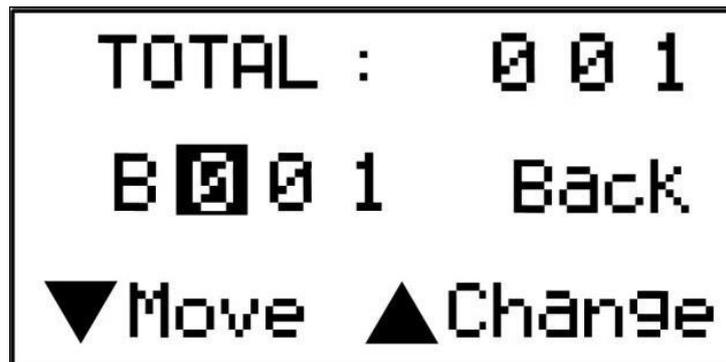


Figure 6-26 Imprimer un bloc

Lorsque vous appuyez sur la touche ▼, le curseur se déplacera entre 001 et "Back", le no. de bloc peut être changé de 0 à 9 appuyant sur la touche ▲. Après configurer le no. De bloc, appuyez sur la touche ► pour imprimer les données stockées dans le bloc sélectionné.

Déplacez le curseur "Back" et appuyez sur la touche ► pour sortir de l'opération actuelle.

Note: L'installation de la fonction "select port" seulement est valable pour l'opération en cours. Lorsque le mesureur est éteint, la fonction de communication s'éteindra automatiquement. Vous devez la réajuster s'il est nécessaire la communication ou l'impression.

Fonction de configuration

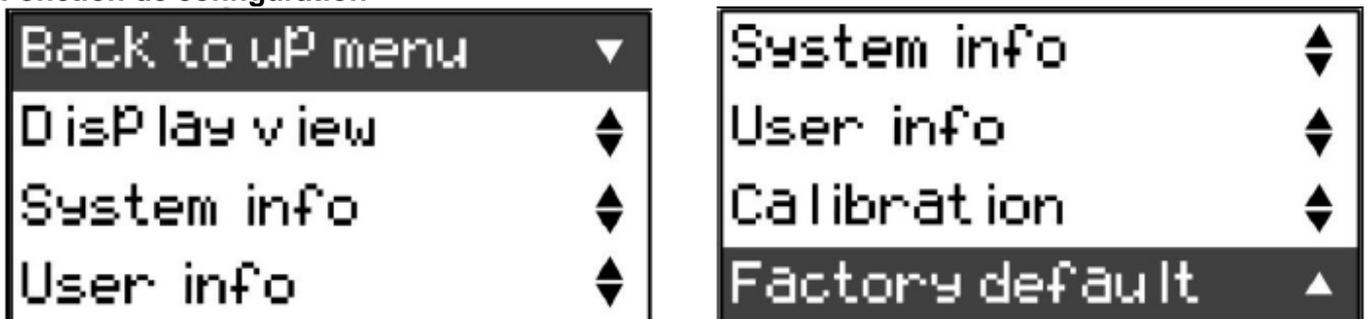


Figure 6-27 Fonction de configuration

Sélectionnez "fonction setup" (fonction de configuration) dans le menu principal et appuyez sur la touche ► pour accéder dans le menu de fonction de configuration. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner l'option que vous souhaitez régler. Lorsque vous avez choisie l'option que vous souhaitez, appuyez sur la touche ► pour confirmer cette option.

6.8.1. Mode d'écran



Figure 6-28 Vue du menu d'écran

PCE-2500 a été conçu pour montrer les deux valeurs correspondantes sur l'écran lorsque vous configurez toutes les échelles de dureté, sauf HLD. Par exemple: lorsque vous sélectionnez HRC comme l'échelle de dureté, l'écran peut être configuré pour montrer la valeur HRC, ainsi que sa valeur correspondante en HLD.

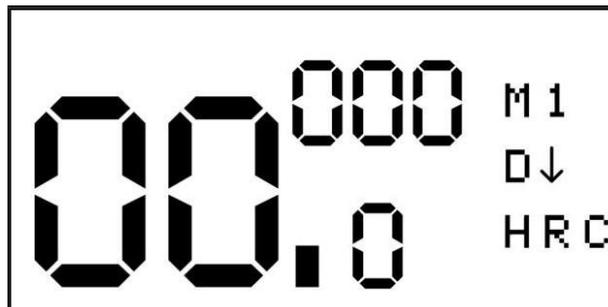


Figure 6-29 écran en mode duplex

Appuyant sur la touche ▼ vous pouvez changer le mode de visualisation de mode normal à modo duplex.

Note: la fonction s'activera lorsque seulement HLD est installée comme échelle de dureté.

Avec le but d'effectuer une mesure qui requiert des directions différentes, PCE-2500 a été aussi conçu pour changer la direction de visualisation, et cette fonction peut être utilisée pour des tests à droite avec des objets avec la vision facile.

Dans PCE-2500, vous pouvez sélectionner quatre directions d'écran. Ces fonctions sont Normal/Retourné vers le bas/vers le haut.



Figure 6-30 Vue normale

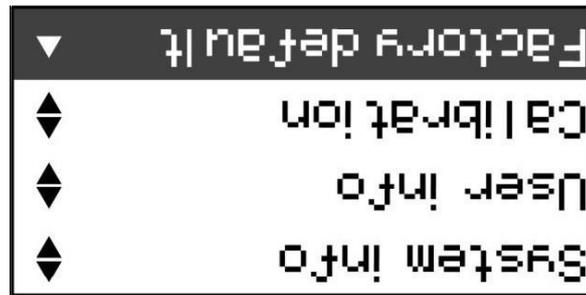


Figure 6-31 Vue retournée

6.8.1.1. Vers le bas vers le haut

Appart du mode Normal/Retourné de visualisation, PCE-2500 offre aussi une vue de l'écran en position verticale. Avec ce mode de visualisation, PCE-2500 peut montrer jusqu'à 12 lectures de dureté au même temps, il peut aussi montrer des valeurs statistiques pendant la prise de mesure.

NO.	HLD
01	565
02	563
03	564
04	566
05	564
06	565
07	567
AVE	564
MIN	563
MAX	567
S	01
M 1	↓

Figure 6-32 Visualisation vers le bas

↑	M 1
01	S
567	MAX
563	MIN
564	AVE
567	07
565	06
564	05
566	04
564	03
563	02
565	01
HLD	NO.

Figure 6-33 Visualisation vers le haut

6.8.1.4. Fonctionnement de visualisation de l'écran

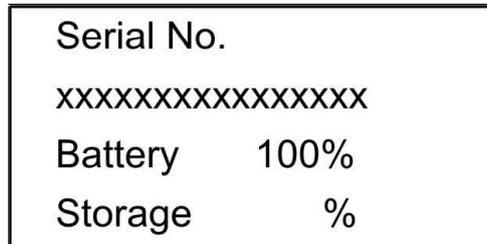
- Appuyez sur les touches pertinentes pour accéder au menu principal.
- Sélectionnez "Function Setup" (fonction de configuration) et appuyez sur la touche ► pour accéder dans le sous-menu.
- Sélectionnez "Display view" (visualisation de l'écran), appuyez sur la touche ► pour accéder.
- Sélectionnez le mode de visualisation que vous souhaitez et ensuite appuyez sur la touche ► pour le confirmer.

6.8.1. Touche pour le changement instantané du mode de visualisation

Avec le but de changer le mode de visualisation entre le mode normal et en position verticale rapidement, PCE-2500 possède une "touche d'accès rapide"▲. En tout moment de la mesure, lorsque vous appuyez sur la touche ▲ vous pouvez changer le mode de visualisation entre le mode normal et le vertical de façon alternative.

6.8.2. Information du système

Choisissez "System info" (information du système) du menu de fonctions et appuyez sur la touche ► pour entrer dans la fenêtre d'information du système. Ensuite, dans l'écran il se montrera le numéro de série de l'appareil, la capacité de la batterie et de stockage. Après les voir, appuyez sur la touche ► pour revenir au menu de fonctions.



6.8.3. Information de l'utilisateur

Choisissez "User info" (information de l'utilisateur) du menu de fonctions et appuyez sur la touche ► pour entrer dans la fenêtre d'information de l'utilisateur. Vous visualiserez sur l'écran le numéro de transfert, information de la pièce et de l'opérateur. Vous pouvez accéder à cette information avec le software pour PC. S'il vous plaît, consultez.

11.3.1 **Introduction principale de l'interface → Modifier l'information du fonctionnement.** Après le voir, appuyez sur la touche ► pour revenir au menu de fonctions.

6.8.4. Calibrage

Après avoir utilisé l'appareil pendant quelque temps, la pointe sphérique du corps percuteur peut vieillir, cela peut faire que l'appareil donne des mesures imprécises. Pour compenser l'erreur, le mesureur a été conçu pour que l'utilisateur le calibre à nouveau.

Avant de chaque calibrage, on vous recommande de restaurer la configuration prédéterminée de fabrication. (Consultez 6.8.5)

Sélectionnez "Calibrage" (Calibrage) du menu Configuration de fonction et appuyez sur la touche ► pour accéder à la configuration de calibrage.

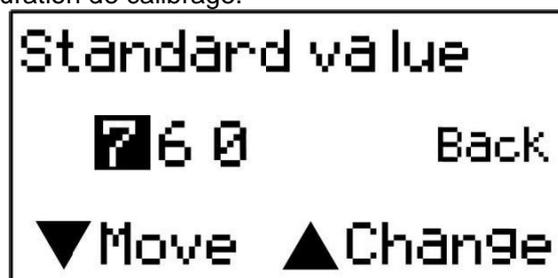
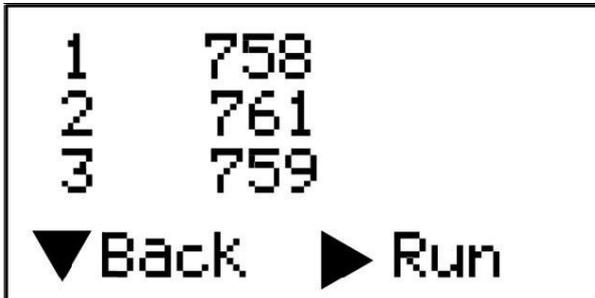


Figure 6-34 Calibrage

Lorsque vous appuyez sur la touche ▼, le curseur se déplacera entre 760 et "Back", la valeur standard peut être changée de 0 à 9 appuyant sur la touche ▲. Après régler la valeur du bloc standard, appuyez sur ► pour accéder à l'étape suivante.

Déplacez le curseur à "Back" et appuyez sur la touche ►, et vous sortirez de l'opération actuelle.



On vous demande de prendre trois mesures dans le bloc d'essai standard. Après les trois mesures, appuyez sur la touche ► pour finir le calibrage. Vous pouvez aussi sortir de ce calibrage appuyant sur la touche ▼.

Note:Le calibrage pour le dispositif d'impact D et DL doivent être effectués séparément. Avant du calibrage, vous devez choisir le dispositif d'impact depuis le menu de paramètres en premier lieu, et ensuite, effectuer le calibrage de ce dispositif d'impact.

6.8.5. Configuration de fabrication

Choisissez "Factory default" (configuration de fabrication) du menu de fonctions et appuyez sur la touche ► pour accéder au menu de configuration de fabrication. L'appareil vous montera le message "Factory default, Sure to set?" (¿Est-ce que vous êtes sûr de rétablir la configuration de fabrique?). Appuyez sur la touche ▼ pour revenir au menu de fonctions et appuyez sur la touche ► pour confirmer que vous souhaitez rétablir les réglages de fabrication. L'appareil vous montrera les messages "Please wait" (S'il vous plaît, attendez), "Successfully" (opération effectuée avec succès). L'écran reviendra au menu de fonctions en 1 sec.

Configuration de fabrication:

Échelle de dureté: HLD

Direction d'impact: 90 ° vers le bas Matériaux: M1

Temps moyen: Temps 0

Alarme pour la limite maximum: 999(HLD)

Alarme pour la limite minimum : 150(HLD)

Mémorisation: off

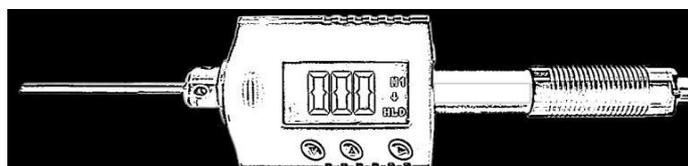
Mode de visualisation: normal

7. Changement du dispositif d'impact

PCE-2500 possède une caractéristiques unique, le dispositif d'impact peut passer de type D à DL simplement changeant le corps percuteur. Cette sonde deux-en-un est équivalente à deux sondes individuelles. Avec cet accessoire optionnel, vous pourrez prendre la mesure sur une surface très étroite, comme une rainure inférieure, ou des dents d'engrainages que la sonde D ne peut pas atteindre.

S'il vous plaît, consultez les étapes suivantes pour changer le corps percuteur.

1. Dévissez l'anneau de fixation du mesureur et laissez le corps percuteurs D dehors.
2. Insérez le corps percuteur DL dans la sonde et vissez le tube de guide dans la sonde.
3. Installez le dispositif d'impact comme DL depuis le menu du mesureur. Voir 6.4.2.



8. Mesure Charge du ressort

Soutenez le corps principal (le mesureur) avec la main gauche au même temps que vous soutenez le tube de charge avec la main droite, comme dans la figure 7-1.

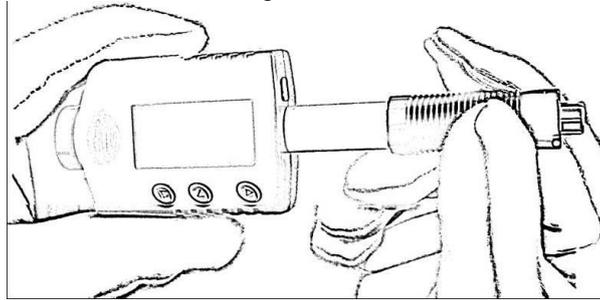


Figure 8-1

Poussez le tube de charge exerçant un peu de force contre le ressort jusqu'à bloquer le corps d'impact.

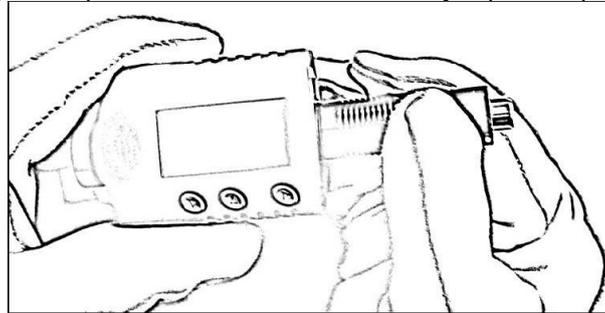


Figure 8-2

Libérez la force et laissez que le tube de charge revient à la position originale.

Prise de la mesure

Placez le mesureur sur la surface de l'objet à mesurer utilisant l'anneau du support, comme dans la figure 7.3.

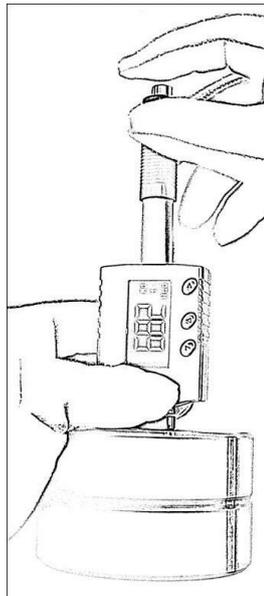


Figure 8-3

Note: il est important de soutenir le mesureur correctement pour obtenir des meilleures lectures.

Attention: Le mesureur devra être placé contre la surface de l'objet fermement et de façon perpendiculaire. S'il reste un peu d'espace entre l'anneau de fixation et la surface de l'objet, la lecture sera inexacte.

Test de force

Après placer fermement le mesureur sur la surface de l'objet avec la main gauche, soutenez le tube de charge avec le pouce et le doigt majeur de la main droite et appuyez sur la main droite et appuyez sur la touche d'impact avec le doigt index comme dans la figure 7-3.

Le corps d'impact qu'il y a dedans la sonde impactera contre la surface de l'objet dû à la force du ressort. Ensuite la lecture de dureté se montrera sur l'écran.

Attention: Lorsque vous appuyez sur la touche de l'impact, s'il vous plaît, assurez-vous de ne pas l'appuyer avec le doigt index car cela peut affecter la précision des tests.

9. Maintenance et réparation

Faites tous les efforts pour éviter des chocs, poussière, humidité, champs magnétiques fortes, ou taches d'huile.

Maintenance du dispositif d'impact

Les dispositifs ne requièrent aucune attention spéciale apart du nettoyage périodique du corps percuteur et le tube de guide après effectuer environ 1000-2000 tests. Pendant le nettoyage, considérez les procédures suivantes:

- Dévissez l'anneau du support et retirez le corps d'impact du tube guide.
- Nettoyez toute saleté et poussière métallique du corps percuteur de la pointe sphérique.
- Nettoyez le tube guide avec la brosse spéciale.
- N'appliquez pas de l'huile sur aucune partie du dispositif d'impact.

Charge de la batterie

Il faut charger la batterie lorsqu'il apparaît un indicateur de batterie. Cependant, il est possible de continuer à mesurer pendant quelque temps. S'il vous plaît, assurez vous d'avoir des piles de rechange. Autrement, cela pourrait faire que le PCE-2500 vous proportionne des résultats imprécis.

Indicateur de la charge

Lorsque la quantité électrique de la batterie est inférieure au 10% de la quantité totale un symbole de pile épuisée apparaîtra sur le coin supérieur gauche du mode de mesure pour rappeler à l'utilisateur de la charger en temps. Considérez que la charge doit s'initier lorsque l'appareil est éteint.

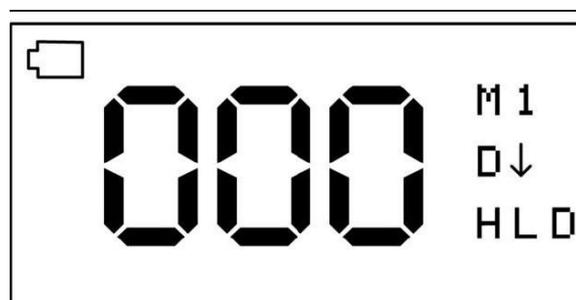


Figura 9-1 Batterie faible

S'il vous plaît, connectez le chargeur USB ou PC et ensuite allumez l'appareil. Un symbole de batterie vide apparaîtra dans le coin supérieur gauche du mode de mesure pour rappeler à l'utilisateur que l'appareil est en train d'être chargé. Lorsque l'appareil est déconnecté du chargeur USB, le symbole de batterie à moitié vide n'apparaîtra pas.

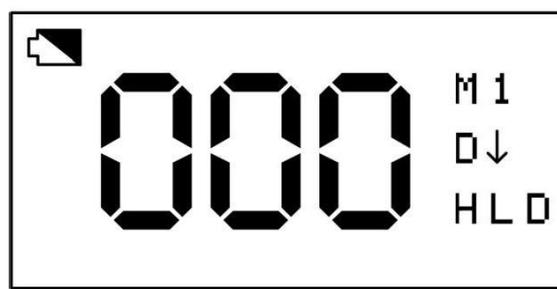


Figure 9-2 Chargeant la batterie

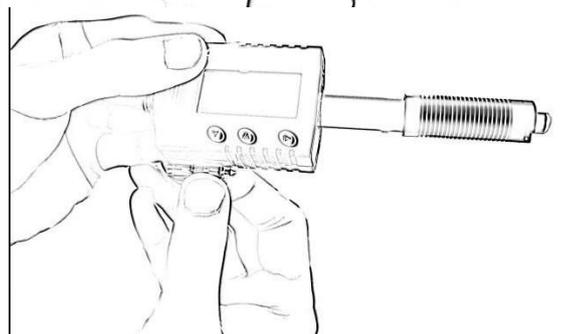
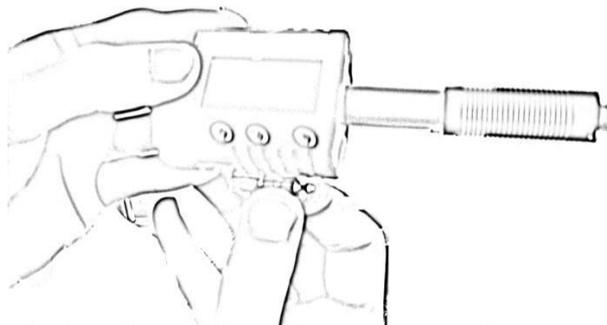
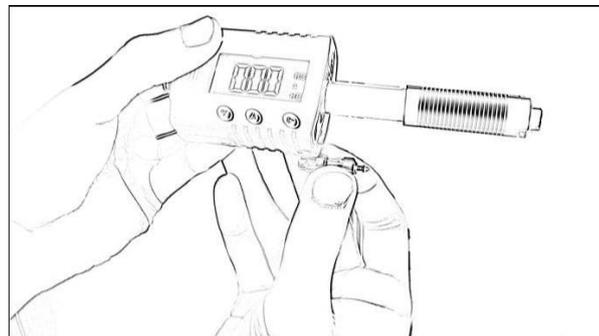
L'indicateur de batterie faible disparaîtra lorsque la charge soit finie.

Note: L'appareil montrera le mode protecteur d'écran sans aucun type d'opération pendant la charge au lieu de s'éteindre automatiquement. L'appareil reviendra au mode de mesure appuyant sur n'importe quelle touche. S'il vous plaît, assurez-vous de maintenir l'appareil dans le mode de mesure pendant la charge, autrement vous resterez dans cette écran au lieu d'accéder au mode de protecteur d'écran.

Systeme de réajuste

Si l'appareil ne répond pas, probablement à cause d'une tension d'alimentation instable ou autres causes, l'appareil peut être réinitialisé s'il ne répond pas.

- Retirez le corps d'impact de l'appareil.
- Placez-le dans la partie inférieure de l'appareil et sous la touche ▲.
- Approchez le corps d'impact à l'appareil devant et en arrière pour réinitialiser le système. Changez aussi l'aimant pour le corps d'impact.



10. Accessoires optionnels

Anneaux de fixation pour le Dispositif d'Impact D			
Désignation des pièces et dimensions:			
	D6	$\Phi 19.55 \times 5.5 \text{mm}$	$R \geq 60 \text{mm}$
			Plates Cylindriques Creux cylindriques Sphériques Creux sphériques
	D6a	$\Phi 13.5 \times 5.5 \text{mm}$	$R \geq 30 \text{mm}$
			Plates Cylindriques Creux cylindriques Sphériques Creux sphériques
Anneaux de fixation spéciale			
			Cylindriques
	Z10-15	$20 \times 20 \times 7.5 \text{mm}$	$R 10 \text{mm} - 15 \text{mm}$
	Z14.5-30	$20 \times 20 \times 6.5 \text{mm}$	$R 14.5 \text{mm} - 30 \text{mm}$
	Z25-50	$20 \times 20 \times 6.5 \text{mm}$	$R 25 \text{mm} - 50 \text{mm}$
			Creux cylindriques
	HZ11-13	$20 \times 18 \times 5 \text{mm}$	$R 11 \text{mm} - 13 \text{mm}$
	HZ12.5-17	$20 \times 20 \times 5 \text{mm}$	$R 12.5 \text{mm} - 17 \text{mm}$
	HZ16.5-30	$20 \times 20 \times 5 \text{mm}$	$R 16.5 \text{mm} - 30 \text{mm}$
			<u>Sphériques</u>
	K10-15	$\Phi 20 \times 7.7 \text{mm}$	$R 10 \text{mm} - 13 \text{mm}$
	K14.5-30	$\Phi 20 \times 6.7 \text{mm}$	$R 14.5 \text{mm} - 30 \text{mm}$
			Creux sphériques
	HK11-13	$\Phi 17 \times 5 \text{mm}$	$R 11 \text{mm} - 13 \text{mm}$
	HK12.5-17	$\Phi 18 \times 5 \text{mm}$	$R 12.5 \text{mm} - 17 \text{mm}$
	HK16.5-30	$\Phi 20 \times 5 \text{mm}$	$R 16.5 \text{mm} - 30 \text{mm}$
	UN	$\Phi 52 \times 20 \times 16 \text{mm}$	
			
Corps d'impact			
	Corps d'impact DL		

Sur ce lien vous aurez une vision de la technique de mesure:

PCE Instruments est à votre disposition pour résoudre vos doutes ou vos questions sur calibrage

Sur ce lien vous aurez une vision de la technique de mesure:

<http://www.pce-france.fr/instruments-de-mesure.htm>

Sur ce lien vous trouverez une liste de mesureurs:

<http://www.pce-france.fr/mesureurs.htm>

Sur ce lien vous trouverez une liste de balances:

<http://www.pce-france.fr/balances.htm>

ATTENTION: “Cet appareil ne possède pas de protection ATEX, il ne doit donc pas être utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives (poudres, gaz inflammables).”